

大学女子柔道選手における準備期と試合期の コンディショニングについて

Conditioning during the preparation period and the match period
in collegiate female judo players

体育学部体育学科

前川 真姫

MAEKAWA, Maki

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

体育学部体育学科

澤井 朱美

SAWAI, Akemi

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

次世代教育学部こども発達学科

趙 秋華

CHO, Chuhwa

Department of Early Child hood Development

Faculty of Education for Future Generations

環太平洋大学柔道部監督

矢野 智彦

YANO, Tomohiko

International Pacific University

Judo Club Head Coach

環太平洋大学柔道部コーチ

片桐 夏海

KATAGIRI, Natsumi

International Pacific University

Judo Club Coach

抄録：競技スポーツでは、選手は、日々それぞれの競技に応じたトレーニングや練習を行うため、競技に適応した身体的変化が生じる。このような選手の身体の変化は、パフォーマンスの発揮に関与する。柔道などの階級制の競技では、試合に向けた体重の調整（減量ないしは増量）がパフォーマンスの発揮に大きな影響を与える。そのため、試合に向けて身体を最良の状態に整えることが重要である。本研究では、大学女子柔道選手を対象に、準備期と試合期の身体組成を評価し、準備期のコンディションが試合期のパフォーマンスに及ぼす影響について検討する。身体組成の測定には、BODPODを用い、体重、体脂肪量（体脂肪率）、除脂肪量（除脂肪率）を算出した。結果は、競技成績の高い選手群は、試合期において体脂肪量の有意な減少と除脂肪量の有意な増加を認めた。柔道は、パワー系の競技特性を有することから、除脂肪量の増加は競技力の向上に寄与すると考えられる。競技成績の低い選手群では、試合期において体脂肪量の有意な減少が認められ、準備期と試合期における体脂肪量の変化量の分散が大きかった。本研究では、試合期のみならず準備期におけるコンディショニングの調整の重要性が示唆された。

キーワード：柔道、身体組成、コンディショニング、準備期、試合期

I. はじめに

スポーツ選手は、競技力の向上を目的として日々トレーニングを行う。トレーニングにより、身体の形態的ないし機能的な適応が生じ、これらの身体の適応的な変化は、パフォーマンスの発揮に大きく関与する。

とくに、柔道などの体重階級制の競技では、試合に向けた体重の調整（減量ないしは増量）がパフォーマンスの発揮に大きな影響を与えるため、試合に向けて最良の状態を維持することが重要である。

一般に、競技スポーツ選手における減量では、大会に向けて、計画的かつ長期的に減量を行っていくこと

や、除脂肪体重の減少を最小限にし、競技力を低下させないことが理想である。しかし、実際には、大会に向けて、短期間で急速に減量を行っている者もいれば、年間を通して体重の変動が少ない者もいるのが現状である。体重の減少に伴い、体温調節機能、循環機能、免疫機能、内分泌機能などの低下、心理的ストレス、運動性無月経や骨粗鬆症の増加など様々なコンディション因子が変動する (Perriello et al., 1995; Steen and Brownell, 1990; 梅田ら, 2004; 相澤 2016; 平岡ら, 2018)。特に、短期間で急速に体重を減少させた場合には、筋力の低下、体温調節機能や免疫機能の低下、倦怠感の増加や気力の低下などといった心身への悪影響が報告されている (Ribisl et al. 1978; 相澤ら 2006; Koral and Dosseville, 2009; 津谷 2003)。また、急激な体重の減少や無理な減量は、試合後に大幅な体重のリバウンドや、女子選手においては月経異常にもつながりかねない (Halliday et al., 2016)。したがって、体重の調整などのコンディショニングは、試合期のみならず、試合のない期間 (準備期) においても重要であると考えられる。

スポーツ選手のコンディショニングは、身体特性や競技特性を考慮した視点から捉えていくことが重要であろう。選手の身体組成を測定することにより、体脂肪量と除脂肪体重 (筋肉、骨、内臓、水分などの総和) を把握することができる。スポーツ選手の身体組成は、練習やトレーニング、食事などによって変化するため、このような変化を把握することは、選手のコンディションを調整するうえで重要な指標の一つになる。

本研究では、大学女子柔道部員を対象に、準備期と試合期の身体組成を評価し、準備期のコンディションが試合期のパフォーマンス (競技成績) に及ぼす影響について検討する。

II. 方法

1. 参加者

参加者は、I大学女子柔道部員27名 (平均年齢 19.5 ± 1.1 歳) であった。階級とその人数は、48kg級 3名、52kg級 7名、57kg級 6名、63kg級 1名、70kg級 3名、78kg級 5名、78kg超級 2名であった。参加者には、測定の内容や倫理的配慮について十分に説明し、参加への同意を得るとともに、測定データを学内外へ発表することについての了承を得た。

2. 身体組成の測定

身体組成の測定は、準備期 (2019年5月) と試合期 (2019年10月) に実施した。身体組成の測定には、BODPOD (COSMED SRL社製) を用いた。BODPODは、空気置換法を用いて身体容積を測定することにより、身体密度を算出し、体脂肪率を推定できる。実際の測定では、BODPODの密閉されたチャンバー内に参加者が入り、チャンバー内の体積を変化させた際の圧力の変化から、体容積と肺容積が算出される。これらの数値と実測体重から身体密度を求め、体脂肪率を推定する。空気置換プレチスモグラフィーによって、チャンバー内の圧力の変化をとらえ、ボイル・シャルルの法則を用いて体容積が求められる。

参加者には、体水分の日内変動を考慮するために、測定前日からアルコールの摂取や過度の飲食、体温の上昇を伴う激しい運動を行うことを禁止とした。さらに、測定日には、測定を開始する2時間前からは摂食を禁止とした。測定日の室温は、 23 ± 1 °Cに設定した。測定時には、参加者は、水着を着用し、髪の毛を水泳キャップで覆い、アクセサリー類は全て外した。はじめに、体重の測定を立位姿勢にて行った。次に、チャンバー内で座位姿勢にて体容積の測定を行った。続けて、肺容積の測定を行い、測定結果が、 $\text{Merit} \leq 0.50$, $\text{Airway} \leq 35\text{cmH}_2\text{O}$ の範囲であれば、測定を終了した。

3. 分析方法

算出された体重、体脂肪量 (体脂肪率)、除脂肪量 (除脂肪率) を用いて、準備期と試合期の平均値および標準偏差を求めた。また、競技成績の違いによる身体組成を比較するために、参加者を競技成績別に2つのグループに分類した (成績上位群: 国際大会出場者、全国大会出場者、中四国大会優勝者、成績下位群: 中四国大会出場者および大会未出場者)。階級による差異の影響を少なくするために、階級体重に対する体重、体脂肪量、除脂肪量の割合を算出し、各群における準備期と試合期の平均値および標準偏差を求めた。これらの身体組成において、準備期と試合期の差を算出し、変化量とした。

4. 統計処理

すべてのデータに対して、正規性および等分散性の検定をするためにShapiro-Wilks検定およびF検定を行った。準備期と試合期における身体組成の変化を比較するために、paired t検定を行った。成績上位

群と下位群における準備期と試合期の身体組成の変化量を比較するために、student t-検定を行った。危険率は5%未満とした。全ての統計は、Stat Mate III (ATMS, Japan) を用いて行った。

III. 結果

準備期および試合期における体重、体脂肪量（体脂肪率）、除脂肪量（除脂肪率）の平均値と標準偏差を表1に示す。

表1. 準備期および試合期における身体組成 n = 27

	体重 (kg)	脂肪量 (kg)	除脂肪量 (kg)
準備期	66.0 ± 12.1	14.4 ± 7.2 [20.8%]	51.6 ± 6.3 [79.2%]
試合期	65.0 ± 12.1	12.6 ± 7.0 [18.4%]	52.4 ± 6.7 [81.6%]

** : p < 0.01, *** : p < 0.001

準備期よりも試合期において、体重と体脂肪量の有意な減少（それぞれ $t_{26} = 2.9, p < 0.01, t_{26} = 4.9, p < 0.001$ ）および除脂肪量の有意な増加が認められた（ $t_{26} = 3.1, p < 0.01$ ）。

競技成績別に、成績上位群と下位群の2つのグループに分類した（図1）。成績上位群は、国際大会出場

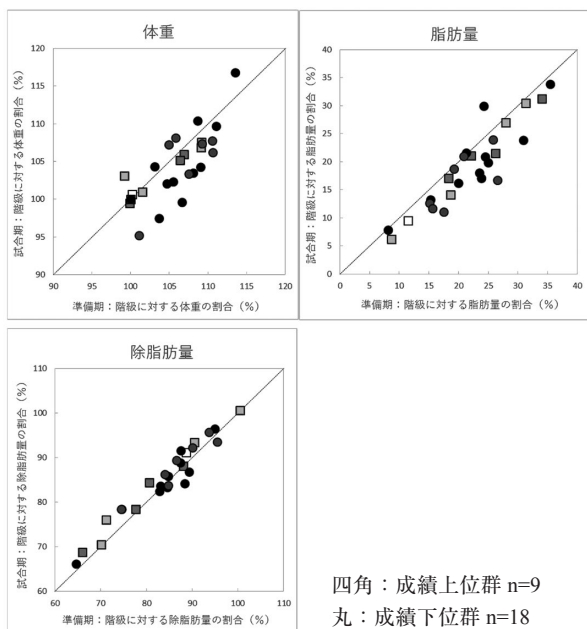


図1. 成績上位群と成績下位群における準備期と試合期の身体組成の分布

白色：国際大会出場者，薄灰色：全国大会出場者，灰色：中四国大会優勝者，濃灰色：中四国大会出場者，黒：大会未出場者

者（1名），全国大会出場者（4名），中四国大会優勝者（4名）の計9名であり，成績下位群は，中四国大会出場者（7名）および大会未出場者（11名）の計18名であった。

成績上位群と成績下位群における準備期と試合期の身体組成の平均値と標準偏差を表2に示す。

表2. 成績上位群と成績下位群における身体組成

階級	準備期	試合期	体重 (%)	脂肪量 (%)	除脂肪量 (%)
成績上位群 (n=9)	103.6 ± 4.2	103.3 ± 3.1	22.1 ± 8.7	19.8 ± 8.9	81.5 ± 11.3
成績下位群 (n=18)	106.9 ± 3.6	104.8 ± 5.1	21.8 ± 6.3	18.8 ± 6.6	85.1 ± 7.7

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

成績上位群では、試合期において脂肪量の有意な減少と除脂肪量の有意な増加が認められた（それぞれ $t_8 = 4.71, p < 0.01, t_8 = 3.44, p < 0.01$ ）。成績下位群では、試合期において体重の有意な減少が認められた（ $t_{17} = 2.77, p < 0.05$ ）。加えて、試合期において、脂肪量の有意な減少が認められ（ $t_{17} = 3.62, p < 0.01$ ）、除脂肪量には有意な増減は認められなかった。体重、体脂肪量、除脂肪量について、準備期と試合期の変化量を比較したところ、成績下位群は成績上位群よりも、試合期において体重の増減の変化量が大きい傾向にあった（ $p = 0.07$ ）。体脂肪量の変化量には、成績上位群と成績下位群の間に明確な違いは認められなかったものの、分散に違いが認められ、成績下位群において分散が大きかった（ $F_{17,8} = 3.37, p < 0.05$ ）。除脂肪量は、成績上位群では試合期において全員が増加を認めたが、成績下位群では1/3の者が減少を示した。

IV. 考察

本研究では、大学女子柔道選手を対象に、準備期と試合期の身体組成を評価し、準備期のコンディションが試合期のパフォーマンス（競技成績）に及ぼす影響について検討した。身体組成の測定では、体重、体脂肪量、除脂肪量を算出した。準備期と試合期の身体組成を比較すると、本研究の参加者全体では、準備期よりも試合期において、体重および体脂肪量の有意な減少および除脂肪量の有意な増加が認められた。競技成績別に身体組成を比較すると、競技成績の低い選手群では、試合期において体脂肪量の有意な減少が認めら

れ、準備期と試合期における体脂肪量の変化量の分散が大きかった。先行研究において、体重の減量は、体重の5%未満であれば呼吸循環機能への悪影響を回避できるが、体重の5%以上の減量になると身体機能の低下につながる事が報告されている(正木と細川, 1988; 芳賀ら, 1976)。本研究における参加者のうち、体重の5%以上の減量が3名に認められ、いずれも成績下位群であった。また、競技成績の低い選手群では、準備期における体重の増加が体脂肪量の増加による可能性が高いことも示唆される。一方、競技成績の高い選手群は、試合期において体脂肪量の有意な減少と除脂肪量の有意な増加を認めた。柔道の競技特性の一つに、相手を投げることや絞めることなどパワー系の競技特性を有することが挙げられる。そのため、除脂肪量の増加は、競技力の向上に寄与すると考えられる。したがって、本研究の競技成績の高い選手群では、試合期における除脂肪量の増加が、パフォーマンスの向上につながったのではないかと推察される。これらのことから、本研究では、試合期のみならず準備期におけるコンディションの調整の重要性が示唆される。

今後は、階級による差異の影響を考慮するために、階級別に身体組成の変化を検討する必要があると考える。また、アスリートにとって必要とされる栄養素を摂取しているか否かは、パフォーマンスの発揮に影響するだろう。アスリートの栄養管理において、コンディションの維持には、栄養素の密度の高い食品を利用して、アスリートに必要とされる栄養量を確保することやバランスの良い栄養素を確保することが重要である(小林ら, 2007; 麻見 2013)。したがって、アスリートのコンディションを検討する際には、身体組成の評価と合わせて、栄養状態の評価を考慮する必要があると考える。これらは今後の検討課題とする。

V. 謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた女子柔道部の学生および関係者の皆様に、深く感謝いたします。

参考文献

相澤勝治. 体重階級制競技における減量の問題. 臨床スポーツ医学, 33 (1) : 108-110, 2016.
相澤勝治, 久木留毅, 徳山薫平, 鈴木なつ未, 清水和弘, 増地克之, 岡田弘隆, 小俣幸嗣, 河野一郎, 目

崎登. 体重階級制競技における短期的急速減量時のコンディション評価. 臨床スポーツ医学, 23 (12) : 1531-1536, 2006.

麻見直美. 女性アスリートの栄養学的サポート. 臨床スポーツ医学, 30 (2) : 147-153, 2013.

Halliday TM, Loenneke JP, Davy BM. Dietary intake, body composition, and menstrual cycle changes during competition preparation and recovery in a drug-free figure competitor: a case study. *Nutrients*, 20; 8(11), 2016.

平岡拓晃, 石井孝法, 花岡裕吉, 小野卓志, 秋本啓之, 小林優希, 鈴木なつ未, 渡部厚一. 大会に向けた減量が男子柔道競技日本代表選手と大学選手の心理的コンディションに及ぼす影響. *スポーツ科学研究*, (15) : 88-99, 2018.

芳賀脩光, 浅見高明, 中村良三, 宮下充正, 秦優子. 柔道選手の減量に関する一考察 -軽度の減量が身体組成と呼吸循環機能におよぼす影響-. *武道学研究*, 9 (1) : 29-36, 1976.

小林修平, 樋口満 編著. アスリートのための栄養・食事ガイド. 第一出版, 2001.

Koral J, Dosseville F. Combination of gradual and rapid weight loss: Effects on physical performance and psychological state of elite judo athletes. *J Sports Sci*, 15; 27 (2): 115-20, 2009.

正木嘉美, 細川伸二. 柔道選手の体重減量に関する研究. *天理大学学報*, 158 : 37-51, 1988.

Perriello VA Jr, Almquist J, Conkwright D Jr, Cutter D, Gregory D, Pitrezzi MJ, Roemmich J, Snyders G. Health and weight control management among wrestlers. A proposed program for high school athletes. *Va Med Q*, 122 (3): 179-183, 1995.

Ribisl PM. Rapid weight reduction in wrestling. *J Sports Med*, 3(2): 55-57, 1978.

Steen SN and Brownell KD : Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22 (6): 762-768, 1990.

津谷亮佑. 柔道選手における減量実施時の精神的ストレスの出現と身体組成, 栄養摂取状況の関連について -男女選手の特性と違い-. *体力・栄養・免疫学雑誌*, 13 (1) : 31-39, 2003.

梅田孝, 中路重之, 山本洋祐, 田辺勝, 小嶋新太, 持田典子, 吉岡美子, 片桐朝美, 菅原和夫: 男女柔道選手における減量が身体的コンディションに及ぼ

す影響とその性差について. 日本衛生学雑誌, 59
(3) : 326-334, 2004.