

## 12. 女子柔道選手における急速減量後の体重回復と コンディション評価

国立スポーツ科学センター 鈴木なつ未  
筑波大学大学院人間総合科学研究科 福見 友子  
日本学術振興会特別研究員 相澤 勝治  
筑波大学大学院人間総合科学研究科 増地 克之  
筑波大学大学院人間総合科学研究科 岡田 弘隆  
帝京平成大学 目崎 登

## 12. Physical conditions and rehydration after acute weight loss in judoists

Natsumi Suzuki (Japan Institute of Sports Sciences)  
Tomoko Fukumi (Graduate School of Comprehensive Human Science, University of Tsukuba)  
Katsuji Aizawa (Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science)  
Katsuyuki Masuchi (Graduate School of Comprehensive Human Science, University of Tsukuba)  
Hirotaka Okada (Graduate School of Comprehensive Human Science, University of Tsukuba)  
Noboru Mesaki (Teikyo Heisei University)

### Abstract

**[Purpose]** The purpose of this investigation was to examine the effect of rapid weight loss and weight recovery on physical performance in female judo players. **[Methods]** Collegiate female judo players (n=6) participated in this study. Body composition, muscle strength (grip strength, back muscle strength) and the single leg 4-direction hops were measured before the weight loss (normal period), after the weight loss (weight loss period), and weight rapid recovery after the weight loss (recovery period). **[Results]** Body weight decreased 3.6% during the weight loss

period and recovered 1.6% weight rapid recovery after the weight loss. Grip strength and back muscle strength did not change throughout the study. On the other hand, the four-way one foot jump significantly increased at weight loss period and recovery period compared with normal period ( $p < 0.05$ ). [Conclusion] Rapid weight recovery after acute weight loss influenced the judo-related physical performance, suggesting that it is important to maintain for weight control from weigh-in to a match in judo.

## I. 緒 言

柔道は、立技や寝技など瞬発力や爆発的な筋力発揮が要求されるスポーツである。また、柔道は階級制競技であり、対戦相手への有利性を得るため多くの選手が減量を行っている。多くの選手が試合のたびに減量を行うことから、体重の増減を年間で何度も繰り返す、ウエイトサイクリングが高い頻度で見られる。さらには、短期間で減量を行うことから、身体的・心理的コンディションを崩し、結果として試合時の競技パフォーマンスに悪影響を及ぼすことが問題となる。

アメリカスポーツ医学会は、短期間の急速減量により筋力低下、無酸素性作業能力の低下、心血管系機能の低下、酸素摂取量の低下、体温調節機能の低下、腎血流量および腎による血液濾過量の低下、筋および肝のグリコーゲン枯渇、電解質の枯渇を報告している<sup>1)</sup>。このことから、試合に向けた急速減量による身体への影響を考慮すると、試合当日から逆算し計画的で長期的な減量を行うべきである。しかしながら、実際には短期間で絶食に近い食事制限や、サウナや運動量の増加によるなどの方法で急速減量を行う選手が多い。急速減量は、脱水による体液中の電解質バランス不均衡によるpH、浸透圧などの変化、血液濃縮による循環動態、体内代謝などの生理機能に影響を及ぼすことが問題となる<sup>2)</sup>。

減量に伴うパフォーマンスについて検討した報告において、相澤らは、女子柔道選手を対象に平均3%の減量は無酸素性パワーが通常期と比べ減量後の試合期に明らかに減少したことを報告している<sup>3)</sup>。また、岡田らは男子柔道選手を対象に平均2%の減量に伴うフィジカルパフォーマンスを検討し、変化が認められなかったことを報告している<sup>4)</sup>。

さらに、実際の柔道競技の計量は、試合当日に行われることが多く、計量終了後から試合までの数時間の間に体重回復を行い、コンディションの良い状態で試合に臨めるかが重要となる。しかしながら、計量後から試合までの短時間の体重回復がパフォーマンスに及ぼす影響について検討している報告はない。そこで本研究では、実際の試合を想定し急速減量後から試合までの体重回復とパフォーマンスとの関連性を検討することを目的とした。

## II. 方 法

### 1. 対象

大学女子柔道選手6名（年齢20.7歳）を対象とした。対象者はいずれも健常者であり、常用薬の服用および喫煙習慣はなかった。全対象者は性ステロイドホルモン剤を使用した経験はなかった。また、1年以内にピルを服用しているものはなかった。全ての対象者に実験内容や手順を説明し、途中で辞退できることを理解させた上で、実験参加の同意を署名により得た。

## 2. 測定項目

測定時期は減量2週間前の通常体重時（通常期），減量時（減量期），減量期から食事摂取後の体重回復時（試合期）とした。各期に，身体組成（体重，体脂肪率，除脂肪重量，脂肪重量，総体水分量），筋力（握力，背筋力），敏捷性の評価として片脚四方向ジャンプの測定を行った。身体組成の測定には多周波インピーダンス機器（MLT-100; 積水化学工業株式会社，東京）を用い，採用した多周波インピーダンス機器による身体組成評価は，田中らが作成した推定式から求めた<sup>5)</sup>。

柔道においては，対戦相手との攻防において片脚支持の姿勢になる局面が多く，一般的に敏捷性の評価に用いられている反復横飛びとは異なる，柔道に特化したフィールドテストが必要と考えられてきた。このことから，有賀らによって片脚四方向ジャンプが考案され<sup>6)</sup>，現在，全日本柔道連盟の強化選手を対象とした体力測定において敏捷性を評価する項目として実施されている。本研究においては，パフォーマンステストとしてこの片脚四方向ジャンプを用いた。マーキングは，平らな床面上に外側が40cm四方の正方形を十字型になるようにし，幅19ミリ幅のラインテープにて行った（図1）。被験者は，右足で図中中央①のエリアに片足立ちになり，支持足のみでできるだけすばやくジャンプしながら，①（中央）→②（前）→①→③（右）→①→④（左）→①→⑤（後）→①の順番に移動し続け，20秒間に各エリアに着地した回数を記録した。各エリアのラインから足が完全に外に出た場合には，回数をカウントしないものとした。右足による測定の終了後，2分以上の休息をとり，左足の測定を行った。測定は右・左ともに2回ずつ行い，それぞれについて回数の多い方を測定値として採用した<sup>7)</sup>。

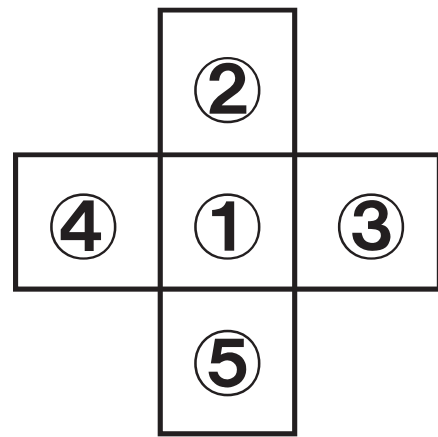


図1. 片脚四方向ジャンプのマーキング  
Figure 1. Marking for single leg 4-direction hops

## 3. 統計処理

各測定値は，平均値±標準偏差で表した。各期におけるデータの比較には，反復測定による一元配置の分散分析を行い，有意差が認められた場合には，Fisher's PLSDを用いて，多重比較検定を行った。いずれの場合も，危険率5%未満をもって有意差ありと判定した。

## III. 結果

女子柔道選手における減量に伴う身体組成の変化を表1に示す。今回の減量期の体重減少率は3.6%を示し，試合期には1.6%まで回復した。体重は通常期と比べ減量期に明らかに減少し，試合期に回復した ( $p < 0.05$ )。体脂肪率は通常期と比べ試合期に明らかに増加した ( $p < 0.05$ )。脂肪重量に明らかな変化は認められなかった ( $p < 0.05$ )。除脂肪重量および体水分量は通常期と比べ減量期に明らかに減少し，試合期に明らかに増加した ( $p < 0.05$ )。

表 1. 女子柔道選手における減量に伴う身体組成の変化

Table 1. Change in anthropometry during acute weight loss among female judoists

	通常期	減量期	試合期
体重 (kg)	58.9 ± 8.1	56.8 ± 8.1*	58.0 ± 8.3*
体脂肪率 (%)	19.7 ± 3.2	20.5 ± 2.6	20.9 ± 2.8*
脂肪重量 (kg)	11.8 ± 3.6	11.8 ± 3.2	12.3 ± 3.3
除脂肪重量 (kg)	47.1 ± 4.7	45.0 ± 4.9*	45.7 ± 5.0*
体水分量 (kg)	34.5 ± 3.4	32.9 ± 3.6*	33.4 ± 3.7*

mean ± SD \* p < 0.05 vs 通常期

女子柔道選手における減量に伴う握力および背筋力の変化を図 2 に示す。握力および背筋力ともに、全ての期間を通して明らかな変化は認められなかった。

女子柔道選手における減量に伴う片脚四方向ジャンプの変化を図 3 に示す。片脚四方向ジャンプは、左右ともに通常期と比べ試合期において明らかに増加した (p < 0.05)。

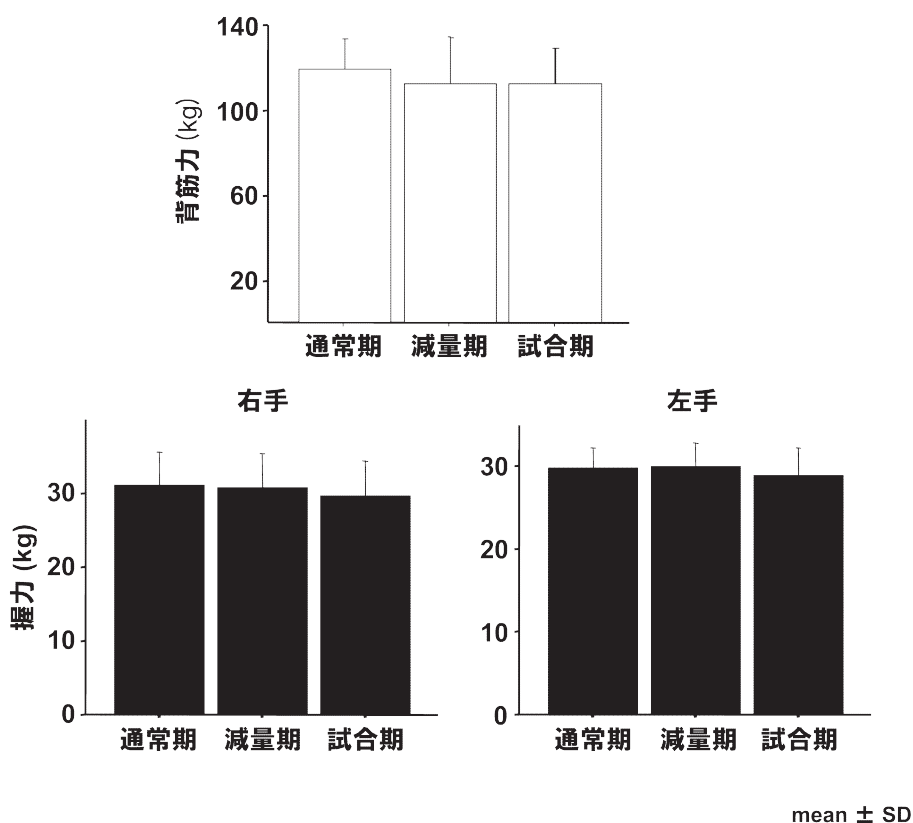


図 2. 女子柔道選手における減量時の背筋力および握力

Figure 2. Change in Back muscle strength and Grip strength during acute weight loss among female judoists

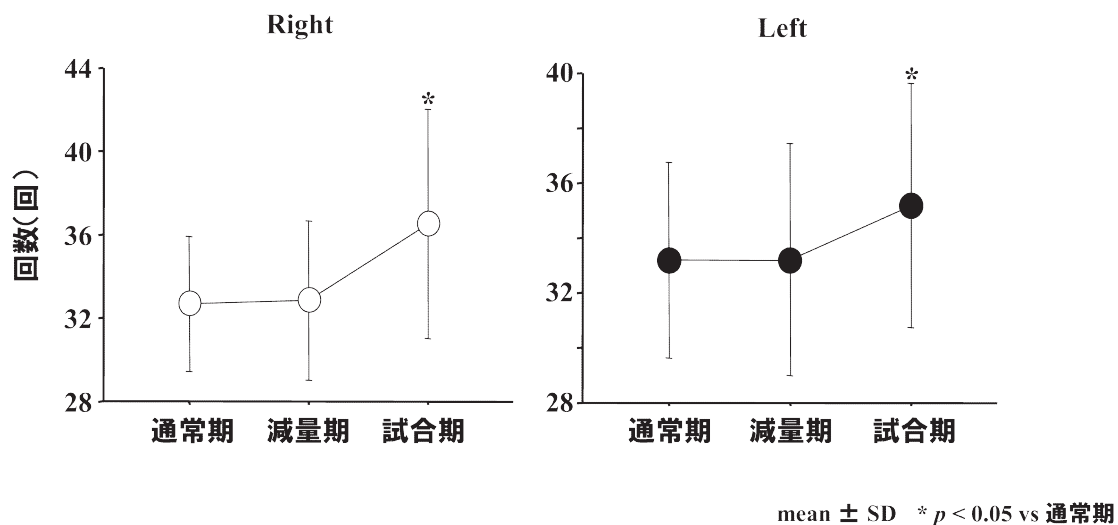


図3. 女子柔道選手における減量時の片脚四方向ジャンプの変化

Figure 3. Change in single leg 4-direction hops during acute weight loss among female judoists

### Ⅲ. 考 察

本研究では、女子柔道選手を対象に実際の試合を想定し急速減量後から試合までの体重回復とパフォーマンスとの関連性について検討した。体重は、通常期と比べ減量期に明らかに減少し、試合期に回復した。握力および背筋力は全ての期を通して明らかな変化は認められなかった。パフォーマンスの評価として用いた片脚四方向ジャンプは、通常期と比べ両脚ともに試合期において明らかに増加した。

本研究においては実際の試合を想定し、計量後から試合時間までのスケジュールを再現したプロトコルで測定を実施した。今回、減量方法は統一することができなかったが、全ての選手が食事および飲料制限による減量を行っていた。そのことから、試合期における体重および体水分量の回復は、脱水状態が影響したと考えられる。また、体脂肪率は通常期と比べ試合期に明らかに増加し、除脂肪重量および体水分量は通常期と比べ試合期で明らかに減少し、試合期で明らかに増加した。柔道選手においては、除脂肪重量を十分に維持しながら、脂肪量を減少させる減量方法が、パフォーマンス発揮のために理想的な方法であると考えられる。しかしながら、多くの選手が食事制限と脱水の併用により減量を行うため、体脂肪の減少と同時に除脂肪重量の減少も大きく、結果としてパフォーマンスに負の影響を与える可能性が示唆されている<sup>8)</sup>。本研究の結果において、片脚四方向ジャンプと体重および体脂肪に関連は認められなかったが、体重および体脂肪率の影響を考慮し、今後より詳細に検討していく必要があると考えられる。

握力および背筋力は全ての期を通して明らかな変化は認められなかった。先行研究において、柔道選手、レスラーを対象とした減量に伴う筋力の低下が報告されているが<sup>9, 10)</sup>、これらの報告は減量量が5%以上であった。相澤らの報告においては、3%の減量で背筋力および握力の明らかな変化はみられていない<sup>3)</sup>。本研究の柔道選手の減量量は3.6%であったことから、この結果には減量量の違いが影響したと考えられる。

女子柔道選手の減量に伴う片脚四方向ジャンプは減量に伴い明らかに増加した。柔道において

は無酸素性パワー、持久力、敏捷性、瞬発力など様々な要素が必要となる。減量によるパフォーマンス低下の原因として、食事制限によるエネルギーの不足が挙げられる。特に、筋のグリコーゲン貯蔵やそれに関連したエネルギー産生がパフォーマンスに影響すると考えられている<sup>11)</sup>。本研究において、片脚四方向ジャンプは通常期と比べて減量期においては明らかな変化は認められなかったが、試合期において明らかな回数の増加がみられた。これには、減量期の測定後に食事を摂ったことが影響したと考えられる。本研究の計量後の食事内容は、おにぎり、バナナ、オレンジジュース、水であった。この食事から、グリコーゲンが補充され、神経系（反応時間）や筋機能（筋収縮）が改善した可能性が考えられる。有賀らは、片脚四方向ジャンプの測定値と体重との間に負の相関関係が認められたことを報告しているが<sup>12)</sup>、本研究の結果では明らかな相関関係は認められなかった。本研究の片脚四方向ジャンプの結果において、通常期と比べて減量期では明らかな違いが認められず、試合期において明らかな増加が認められた要因として、体重の減少よりも、食事による回復が影響した可能性が考えられる。しかしながら、本研究のプロトコルは計量後から試合開始までを想定したプロトコルであり、テスト間の時間が1.5時間と短時間であった為、選手のテストに対する慣れがあった可能性も考えられることから、今後人数を増やし、より詳細な検討をする必要があると考えられる。

今回は、急速減量後の体重回復とコンディションについてパフォーマンスに着目し検討したが、減量時のコンディションには様々な因子が関与している。相澤らは、減量に伴い食行動（摂食態度）が変化することを報告している<sup>13)</sup>。また、不安状態を評価するSTAIスコアは減量による変化を認めなかったが、通常期から高い得点を示していたことも報告しており、選手は日頃から、体重に対する不安や試合に対する不安など様々な不安を抱えている可能性が考えられる。このことから、試合でよりよいパフォーマンスを発揮するために、身体的なコンディショニングだけでなく、心理的な面からのアプローチも重要であり、今後併せて検討していく必要があると考えられる。

## V. 結 語

本研究では、女子柔道選手を対象に実際の試合を想定し、急速減量後から試合までの体重回復とパフォーマンスとの関連性を検討した。その結果、急速減量後から試合期までの短時間で体重が回復したが、通常期のレベルまでには達しなかった。さらに、筋力系の指標は減量による影響を受けないが、柔道の専門的能力を評価する片脚四方向ジャンプは試合期に増加した。すなわち、減量後の短時間の体重回復は、パフォーマンスに影響するため、柔道における計量後から試合までのコンディショニングは特に重要であると考えられる。

## 参考文献

- 1) Oppliger RA, Case HS, Horswill CA, Landry GL, Shelter AC. American College of Sports Medicine position stand. Weight loss in wrestlers. Med Sci Sports Exerc, ix-xii, 1996.
- 2) 中野昭一, 堤 葉子. 急速減量の実態と課題. 臨床スポーツ医学, 493-500, 1998.
- 3) 相澤勝治, 橋本聡子, 鈴木なつ未, 佐藤伸一郎, 春日井淳夫, 山口 香, 岡田弘隆, 中村良三, 目崎 登. 女子柔道選手の減量が無酸素性パワー発揮に及ぼす影響. 講道館柔道科学研究会紀要, 97-101, 2005.

- 4) 岡田弘隆, 高松正裕, 相澤勝治, 鈴木なつ未, 小俣幸嗣, 中村良三, 目崎 登. 男子柔道選手における減量とフィジカルパフォーマンスとの関連. 柔道科学研究, 25-29, 2006.
- 5) 田中喜代次, 金 憲経, 中西とも子, 天貝 均. 多周波インピーダンス法による日本人の身体組成の評価. 日本運動生理学雑誌, 37-45, 1999.
- 6) 有賀誠司, 宮崎誠司, 岡泉 茂, 恩田哲也. 柔道選手の下肢運動能力を把握するための専門的テストの検討. 柔道科学研究, 13-18, 2000.
- 7) 有賀誠司, 小山勝弘, 射手矢 岬, 中村波雄, 小田千尋, 田村尚之. 柔道選手の体力測定法に関する研究—全日本男子強化選手に実施した新測定項目について—. 柔道科学研究, 12-23, 2002.
- 8) Brownell KD, Steen SN, Wilmore JH. Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med Sci Sports Exerc*, 546-556, 1987.
- 9) Degoutte F, Jouanel P, Begue RJ, Colombier M, Lac G, Pequignot JM, Filaire E. Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. *Int J Sports Med*, 9-18, 2006.
- 10) Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Koziris LP, Lynch JM, Volek JS, Meuffels DE, Newton RU, Fleck SJ. Physiological and performance responses to tournament wrestling. *Med Sci Sports Exerc*, 1367-1378, 2001.
- 11) 伊藤静夫, 青野 博. 減量のパフォーマンスへの影響. 臨床スポーツ医学, 357-364, 2006.
- 12) 有賀誠司, 中西英敏, 山下泰裕, 恩田哲也, 生方 謙. 柔道選手の下肢運動能力改善のためのトレーニングに関する研究—片脚4方向ジャンプについて—. 東海大学スポーツ医科学雑誌, 7-15, 2005.
- 13) 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, 1531-1536, 2006.