

症例報告

男性プロボクシング選手における体重調整期の栄養摂取と体組成変化

田井 勇毅

茨城キリスト教大学生生活科学部食物健康科学科

【症例】

本症例では、プロボクシング選手1名における41日の体重調整期におけるエネルギー・たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量および体組成の情報を健康管理アプリを用いて収集した。減量前の体重は56.0 kgであり、出場階級は体重49 kg以下のライトフライ級であった。39日の減量期間で体重は7.1 kg減少し、平均体重減少率は1.5% / 週であった。計量時の体重は48.9 kgであり、試合時の体重は52.1 kgであった。減量前と計量前日の体組成を比較すると、体重は56.0 kgから50.9 kg、体脂肪率は17.5%から13.0%、除脂肪量は46.2 kgから44.3 kg、体脂肪量は9.8 kgから6.6 kgへ減少し、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は38 : 62であった。減量期間のエネルギー摂取量は1,423 kcal/日、たんぱく質摂取量は117 g/日 (2.2 g/kg体重/日)、炭水化物摂取量は177 g/日 (3.3 g/kg体重/日) であった。約28時間のリカバリー期間の炭水化物摂取量は857 g (17.2 g/kg体重) であった。

【結論】

本症例のプロボクシング選手は、試合前の体重調整において目標体重まで減量することができた。しかしながら、体脂肪量だけでなく除脂肪量も減少してしまったため、減量速度について改善することにより良い体重調整ができる可能性が示唆された。

キーワード：体重階級制競技 ウェイトコントロール 減量速度 計量後のリカバリー

I はじめに

ボクシングは、四角いリング上で2人の選手が向かい合い、グローブをはめた左右の拳で相手と打ち合って勝敗を決める競技¹⁾である。ボクシングには、アマチュアボクシングとプロボクシングがある。アマチュアボクシングは、2分もしくは3分×3ラウンドという短時間の間に勝負が決する持久力・瞬発力ともに必要なスポーツである²⁾。プロボクシングも1ラウンド3分で試合が行われるが、ラウンド数はライセンスによって異なり、C級は4回戦(4ラウンド)まで、B級は6回戦まで、A級は8回戦以上³⁾と、アマチュアボクシングよりもラウンド数が多いため競技時間が長く、より持久力が必要であると考えられる。また、ボクシングは体重による階級分けがある³⁾体重階級制競技で、原則として試合前の計量をパスしないと試合には出場できない。体重階級制競技では、試合における体格的なアドバンテージを得るために、急速減量を実施している選手が多い⁴⁾。しかしながら、急速減量は

脱水やグリコーゲンの減少を伴うため、計量から試合までの時間、試合日数を考えて計画的に減量を行わなければ、たとえ計量をパスできたとしても本来の力を発揮できないだけでなく、健康を損なう危険性もあること⁵⁾が指摘されている。これらのことから、体重階級制競技選手の減量では、計量のルールに応じて減量計画を立てることが重要である。

アマチュアボクシングは当日計量の競技で、計量の終了から最初の試合までは3時間を下ってはならない⁶⁾と定められている。山下ら⁷⁾は、高校生アマチュアボクシング選手のウェイトコントロールの状況分析を行い、平均体重減少量は4.0 kg、平均減量期間は22日であり、19名中18名の選手が、体重減少率1.5% / 週以上の急速減量に該当したと報告している。また、坂手ら⁸⁾は、大学アマチュアボクシング選手3名における急速減量期の事例検討を行い、体重減少量は2.5~2.8 kg、減量期間は6~10日であり、3選手ともこれまで減量に伴う身体の不調を経験していたことを報告している。

連絡先：〒319-1295 茨城県日立市大みか町 6-11-1

E-mail : y-tai@icc.ac.jp

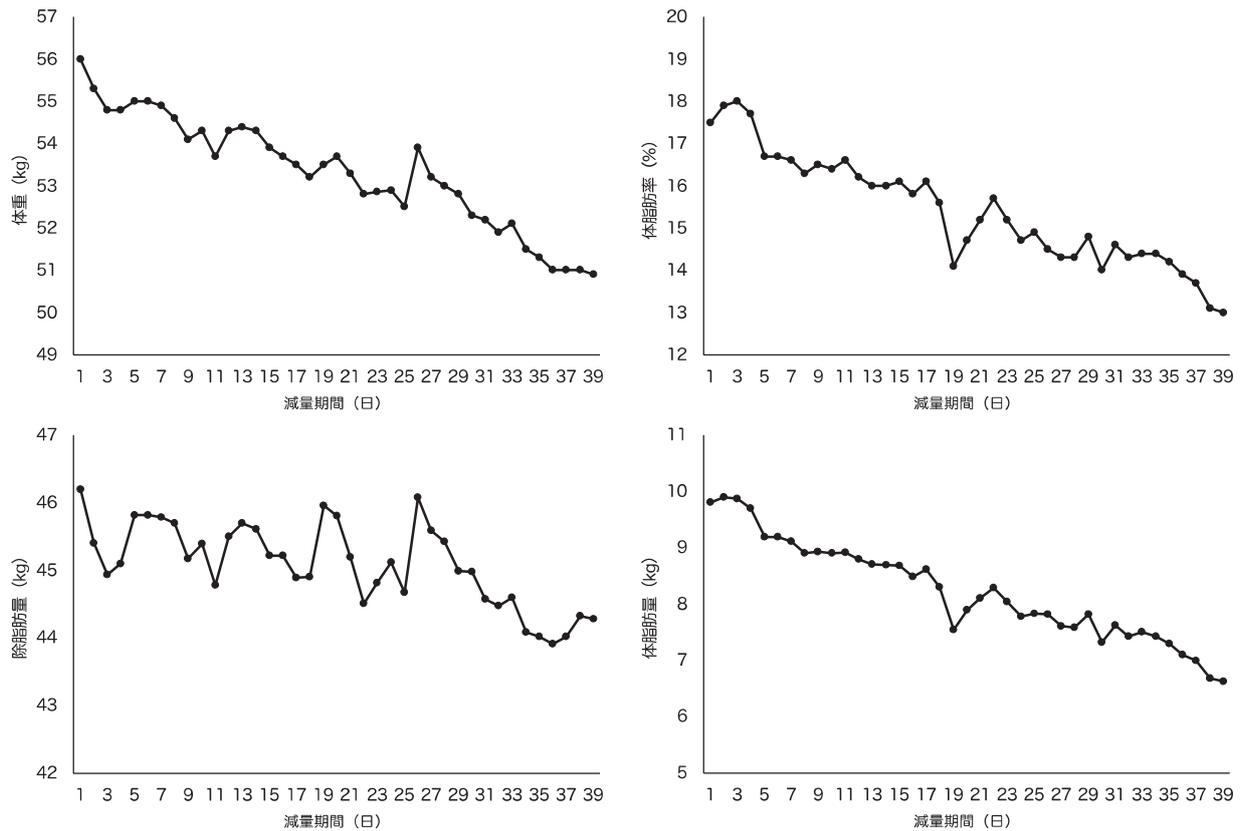


図1 減量期間における体組成の変化

表1 減量前の体組成

身体特性	値
身長 (cm)	164.0
体重 (kg)	56.0
体脂肪率 (%)	17.5
除脂肪量 (kg)	46.2
体脂肪量 (kg)	9.8

プロボクシングは前日計量の競技で、計量から試合までのリカバリー時間が24～30時間ある⁴⁾。当日計量のアマチュアボクシング選手でさえ急速減量を実施されている^{7), 8)}ことから、アマチュアボクシングよりも計量から試合までのリカバリー時間の長いプロボクシング選手においても急速減量を実施している可能性が考えられる。

プロボクシング選手を対象に試合前の体重調整期（減量期間およびリカバリー期間）における栄養サポートを実施するためには、プロボクシング選手の体重調整方法を把握する必要がある。海外のプロボクシング選手を対象としたケーススタディ⁹⁾では、12週間の減量期間で、体重が9.4 kg減少したことが報告されている。しかしながら、国内でプロボクシング選手を

対象とした試合前の体重調整期の栄養摂取や体組成に関する報告は著者が知る限り見当たらない。本症例では、プロボクシング選手1名の試合前の体重調整期における栄養摂取と体組成のデータが得られたので報告する。

II 症例

1. 対象者とサポート活動の概要

対象者は男性プロボクシング選手1名（32歳）であり、出場階級は体重49 kg以下のライトフライ級であった。対象者は2019年にプロデビューし、今回の試合が3戦目であり、C級ライセンス保持者であった。練習は平日の19時～21時にボクシングジムで行われていた。

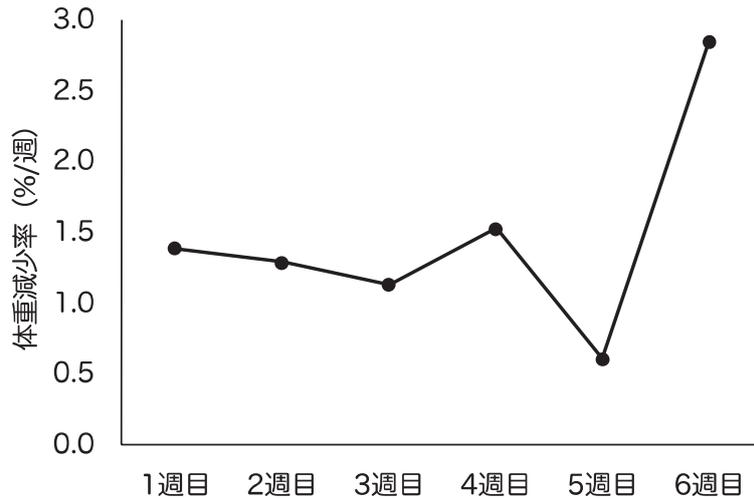


図2 減量期間における体重減少率の変化

表2 減量期間のエネルギー・たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量とエネルギー比率

	1週目	2週目	3週目	4週目	5週目	6週目	平均
エネルギー (kcal/日)	1,421	1,634	1,340	1,782	1,198	1,161	1,423
たんぱく質 (g/日)	128	118	114	127	114	103	117
(g/kg 体重/日)	2.3	2.2	2.1	2.4	2.2	2.0	2.2
炭水化物 (g/日)	168	205	173	220	139	151	177
(g/kg 体重/日)	3.0	3.8	3.2	4.1	2.6	2.9	3.3
脂質 (g/日)	34	45	28	50	28	22	35
たんぱく質 (%エネルギー)	36	31	34	31	38	33	34
炭水化物 (%エネルギー)	47	51	52	49	46	55	50
脂質 (%エネルギー)	22	22	19	24	21	16	21

数値は1週間の平均値

表3 リハビリ期間のエネルギー・たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量

	計量日	試合日	計
エネルギー (kcal/日)	2,862	1,532	4,394
たんぱく質 (g/日)	80	37	117
炭水化物 (g/日)	527	330	857
(g/kg 体重/日)	10.8	6.4	17.2
脂質 (g/日)	52	9	61

炭水化物 (g/kg 体重/日) の算出には、計量日は計量時の体重 (48.9kg)、試合日は試合時の体重 (52.1kg) を用いた。計量日は計量後の約 10 時間、試合日は試合までの約 18 時間の摂取量を記載。

今回、試合前の体重調整にあたり、ボクシングジムから栄養サポートの依頼があった。著者はこれまでプロボクシング選手などの体重階級制競技選手の栄養サポート経験がなかった。また、対象者は試合前の体重調整期に健康管理アプリ (カロミル: ライフログテクノロジー株式会社¹⁰⁾) を用いて食事と体重管理を行っていた。そのため、まずは試合前の体重調整方法についての情報を収集することとなった。食事の情報を取

集するにあたり、ボクシングジムから食事に対するフィードバックの要望があった。これらのことから、本症例では、41日間の体重調整期 (減量期間39日、計量日1日、試合日1日) の食事と体組成のデータを、健康管理アプリを用いて収集し、食事についてのフィードバックが行われた。データを収集した期間は、2022年3月から5月であった。本症例報告にあたり、事前に選手と所属ジムの関係者から同意を得た。

2. 体組成

体重と体脂肪率は、対象者が起床後に体組成計 (ECLEAR HCS-FS01シリーズ: エレコム株式会社) で測定し、健康管理アプリに入力したデータを収集した。体重と体脂肪率から体脂肪量を算出し、除脂肪量は体重と体脂肪量の差として求めた。計量日と試合日は体重データのみを収集した。

減量前の体組成を表1に示した。体重は56.0 kg、体脂肪率は17.5%、除脂肪量は46.2 kg、体脂肪量は9.8 kgであった。39日の減量期間における体組成の変化を図1に示した。減量期間で体重は7.1 kg減少した。計量時の体重は48.9 kgであり、試合時の体重は52.1 kgであった。減量前と計量前日 (減量39日目) の体組成を比較すると、体重は56.0 kgから50.9 kg、体脂肪率は17.5%から13.0%、除脂肪量は46.2 kgから44.3 kg、体脂肪量は9.8 kgから6.6 kgへ減少し、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は38:62であった (表1、図1)。

減量期間における体重減少率の変化を図2に示した。本症例では、39日の減量期間を、1週目は4日間、2~6週目は7日間の6週に分け、週ごとの体重減少率を算出した。体重減少率は、1週間で減少した体重をその週の平均体重で除して、100を乗じて求めた。また、1週目の体重減少率は、減量前と1週目の体重を用いて求めた。平均体重減少量は0.8 kg/週であり、平均体重減少率は1.5%/週であった。体重減少率は5週目で0.6%/週と低く、6週目で2.8%/週と高かった。

3. エネルギー・栄養素摂取量

対象者が健康管理アプリに入力した、食事とエネルギー・栄養素摂取量の情報を収集した。健康管理アプリ¹⁰⁾は、食品 (またはメニュー名) と重量を入力すると、エネルギーと栄養素摂取量を栄養計算するアプリである。39日の減量期間と計量後約28時間のリカバリー期間における、食事内容とエネルギー・たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量の情報を収集した。エネルギーと、たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量およびエネルギー比率は週ごとに平均値を算出した。

減量期間のエネルギーと、たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量およびエネルギー比率を表2に示した。減量期間の平均値で、エネルギー摂取量は1,423 kcal/日、たんぱく質摂取量は117 g/日 (2.2 g/kg体重/日)、炭水化物摂取量は177 g/日 (3.3 g/kg体重/日)、脂質摂取量は35 g/日であった。エネルギー比率の平均値は、たんぱく質34%、炭水化物50%、脂質21%であった。エネルギー摂取量は、2週目で1,634 kcal/日、4週目で1,782 kcal/日と、減量期間の平均値よりも多かった。

約28時間 (計量日約10時間、試合日約18時間) のリカバリー期間におけるエネルギー・たんぱく質・炭水化物・脂質の摂取量を表3に示した。エネルギー摂取量は、計量日が2,862 kcalであり、試合日は1,532 kcal

であった。炭水化物摂取量は、計量日が527 g (10.8 g/kg体重) であり、試合日は330 g (6.4 g/kg体重) であった。

4. 減量前の面談と食事についてのフィードバック

対象者と著者で体重調整前に面談が行われ、これまでの減量方法の確認を行った。これまでの減量では、5週間で体重を6~7 kg減少させていた。食事は、朝・昼・夕食に加えて練習後にプロテインを摂取しており、エネルギー摂取量は1,300 kcal/日、たんぱく質摂取量は150 g (3 g/kg体重/日) を目安に摂取していたことが確認された。また、これまでの減量では、食事制限により練習中に力が入らなかったことも確認された。これらのことから、①練習時のエネルギー不足、②たんぱく質の摂取量が減量時に推奨されている量¹¹⁾よりも多い、という2つの課題が抽出された。そのため、著者から対象者に「練習前に補食としておにぎりやバナナを摂取すること」「たんぱく質の摂取量は体重当たり2 g程度を目安に摂取すること」が提案された。

減量期間中は食事に対するコメントが対象者に毎週フィードバックされた。減量期間中は、対象者の栄養素摂取量を、減量時の推奨量¹¹⁾と比較した。その結果、炭水化物摂取量が少なく、たんぱく質摂取量が多かった。そのため、栄養補給計画として、エネルギー摂取量は1,300 kcal~1,400 kcalを維持し、炭水化物摂取量を150 g (3.2 g/kg体重/日) ~220 g (4.0 g/kg体重/日) に、たんぱく質摂取量を105 g (2.0 g/kg体重/日) ~130 g (2.4 g/kg体重/日) にする提案が行われた。また、行動計画として、「練習前の補食におにぎりを追加し、昼食の主菜の量を減少させる (エネルギー摂取量を变えずに炭水化物摂取量を増加させ、たんぱく質摂取量を減少させる)」等の提案が行われた。

III 考察

本症例では、プロボクシング選手1名における体重調整期の栄養摂取と体組成のデータを収集し、食事に対するコメントが対象者にフィードバックされた。その結果、対象者は目標体重まで減量することができたが、試合前の体重調整における課題が明らかになった。

本症例では、39日の減量期間で体重は7.1 kg減少し (表1、図1)、平均体重減少率は1.5%/週であった (図2)。また、減量前と計量前日の体組成を比較すると、除脂肪量は1.9 kg、体脂肪量は3.2 kg減少し、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は38:62であった (表1、図1)。本症例の対象者は目標体重まで減量し、除脂肪量よりも体脂肪量の減少が多かったことから、体組成の観点からはある程度望ましい減量ができていたと考えられる。しかしながら、体重階級制競技の減量計画

の考え方において、体脂肪量の減少を目的とする場合は1.0% /週の体重減少率を目標として食事戦略を立てること¹²⁾が示されている。また、一流アスリートを対象とした研究で、体重減少率が0.7% /週の緩徐減量群は、体重減少率が1.0% /週の急速減量群と比べて、体脂肪量の減少が多く、除脂肪量の減少が少なかったこと¹³⁾が報告されている。これらのことから、本症例の対象者の体重減少率（減量速度）は、体脂肪量の減少を目的に推奨されている減量速度より速かったため、1.0% /週以下で減量すると今回よりも体脂肪量の減少が多く、除脂肪量の減少が少ない減量ができる可能性が考えられる。

本症例の対象者の平均体重減少量は0.8 kg/週であり（図1）、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は38:62であった（表1、図1）。海外のプロボクシング選手を対象としたケーススタディ⁹⁾では、平均体重減少量は0.9 kg/週であり、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は同程度であったことが報告されている。本症例の対象者の平均体重減少量がこの報告⁹⁾と同程度であったことから、除脂肪量と体脂肪量の減少比率も類似した結果となったと考えられる。

本症例では、計量1週間前である6週目の体重減少率が2.8% /週と高く、1週間で除脂肪量が1.0 kg、体脂肪が0.5 kg減少した（図1、図2）。先述した先行研究¹³⁾より、体重減少率が高くなると除脂肪量の減少も多くなると考えられることから、試合前の大幅な体重減少を回避することで、除脂肪量の減少を少なくできる可能性が考えられる。

減量期間の平均値で、エネルギー摂取量は1,423 kcal/日、たんぱく質摂取量は117 g/日、炭水化物摂取量は177 g/日、脂質摂取量は35 g/日であった（表2）。海外プロボクシング選手⁹⁾の減量期間のエネルギー摂取量は1,500 kcal/日、たんぱく質摂取量は141 g/日、炭水化物摂取量は149 g/日、脂質摂取量は37 g/日であったことが報告されている。本症例では、海外プロボクシング選手の事例⁹⁾よりもエネルギーとたんぱく質の摂取量は少なく、炭水化物の摂取量は多いという結果であった。

本症例の対象者の炭水化物とたんぱく質の摂取量はそれぞれ3.3 g/kg体重/日、2.2 g/kg体重/日であった（表2）。減量期間中にグリコーゲンの減少を予防して除脂肪量を維持するために、炭水化物は少なくとも3 g/kg体重/日以上、たんぱく質は1.2~2.3 g/kg体重/日を摂取することが推奨¹¹⁾されている。本症例の対象者は、これまでの減量で、たんぱく質摂取量は3 g/kg体重/日を目安にしていたことから、本症例では炭水化物摂取量を増加させ、たんぱく質摂取量を減少させる提案が行われた。この提案により、これまでの減量と比べて、対象者のたんぱく質摂取量が減少し、炭水化物摂取量が増加したことで、炭水化物とたんぱ

く質の摂取量は推奨されている¹¹⁾値の範囲内に収まったと考えられる。

減量期間中のエネルギー摂取量が2週目で1,634 kcal、4週目で1,782 kcalと減量期間の平均値よりも多かった（表2）。これは、それぞれの週末1日の食事が多かったことが影響しており、その日のエネルギー摂取量は2週目で3,193 kcal、4週目で4,230 kcalであった。特に4週目は、対象者がエネルギー消費量の低下を感じたことから、エネルギー消費量を増加させるために意図的に食事を増やしたと報告があった。大学ボクシング選手の減量後の基礎代謝量は、減量前よりも有意に減少したこと¹⁴⁾が報告されている。また、体重階級制競技（ボクシングと柔道）選手の減量後の基礎代謝量は、減量前よりも低下傾向（ $p=0.09$ ）であったこと¹⁵⁾が報告されている。これらの報告^{14), 15)}の減量期間は1週間程度であるが、プロボクシング選手の減量期間は本症例のように6週間以上になることもある。そのため、6週間以上の減量では、2週間ごとに基礎代謝量を測定し、測定値に基づき減量計画を検討することで良い栄養サポートに繋がる可能性が考えられる。

リカバリー期間の炭水化物摂取量は、計量日で527 g（10.8 g/kg体重、表3）であった。急速減量後のリカバリー食の考え方として、前日計量の競技では、計量後から睡眠までの間にグリコーゲンを回復させるために、7~10 g/kg体重の炭水化物を摂取することが推奨されている¹⁶⁾。本症例では、計量日の炭水化物摂取量はこの推奨量¹⁶⁾以上であったことから、グリコーゲン回復のために必要な炭水化物を摂取できていたと考えられる。

本症例では、減量期間で体重が7.1 kg減少し（図1）、リカバリー期間で体重が3.2 kg増加し、減少した体重の45%が回復した。また、約28時間のリカバリー期間における炭水化物摂取量は、17.2 g/kg体重であった（表3）。海外プロボクシング選手⁹⁾では、約30時間のリカバリー期間における炭水化物摂取量は12 g/kg体重であり、試合時には計量時よりも4.3 kg体重が増加（試合時：63.2 kg）し、減少した体重の45%が回復していたことが報告されている。本症例では、海外プロボクシング選手の事例⁹⁾よりも炭水化物摂取量が多かったが、体重の回復率は同程度となった。

本症例の限界点として、以下の3点が挙げられる。1つ目は、健康管理アプリを用いてエネルギー・栄養素摂取量の情報を収集したことである。健康管理アプリへの食事内容の入力は、対象者にとって手書きでの記録に比べて簡便で継続しやすいことが考えられるが、重量については対象者の知識によってその正確性が異なる。本症例の対象者は、これまでのプロボクシング選手としての減量経験からも食品の重量に関する知識があった。また、健康管理アプリへの入力内容と食事写真を管理栄養士である著者が確認したところ、

正確に入力されていた。これらのことから、本症例は減量中であり、摂取する食品数が少なかったことから、健康管理アプリに入力されたエネルギーや栄養素の推定精度は食事記録法で実施した食事調査と同程度と考えられる。2つ目は、栄養素摂取量に関して、体重調整に影響が大きいと考えられるエネルギー・たんぱく質・脂質・炭水化物の摂取量についての情報のみを収集し、ビタミンやミネラルの情報は収集しなかったことである。ビタミンやミネラルの情報も収集し、これらの摂取量も評価することでより良い栄養サポートに繋がると考えられる。3つ目は、パフォーマンスに関連すると考えられる、全身持久力・筋力などの項目は評価しなかったことである。そのため、今回の体重調整がパフォーマンスへ与えた影響は不明である。

以上のような限界点はあるものの、本症例ではプロボクシング選手の試合前の体重調整期におけるエネルギー・栄養素摂取量と体組成について報告した。対象者は39日の減量期間で体重は7.1 kg減少し、除脂肪量と体脂肪量の減少比率は38:62であった。計量後のリカバリー期間では、体重が3.2 kg増加した。栄養摂取について、減量期間とリカバリー期間において炭水化物とたんぱく質は推奨されている範囲内の摂取ができていた。今後の課題は、ビタミンやミネラルの摂取量やパフォーマンスに関連する項目も評価して栄養サポートを実施することである。

IV 結論

本症例のプロボクシング選手は、試合前の体重調整において目標体重まで減量することができた。しかしながら、体脂肪量だけでなく除脂肪量も減少してしまったため、減量速度について改善することでより良い体重調整ができる可能性が示唆された。

謝辞

本活動を実施する上でご協力いただきました選手と関係者の皆様に感謝申し上げます。

利益相反

本症例報告に関して利益相反は存在しない。

著者貢献

著者YTはデータ収集・解析および原稿の執筆を行った。

文献

1) 公益社団法人日本オリンピック委員会：競技紹介 ボ

クシング, <https://www.joc.or.jp/sports/boxing.html>, (2024年3月13日)

- 2) 一般社団法人日本ボクシング連盟 医事委員会：CHAPTER XI ボクシングにおける生理学, アマチュアボクシング競技医事ハンドブック, 30-32 (2020)
- 3) 一般財団法人日本ボクシングコミッション：試合ルール, <https://j-boxwest.com/wpt5/index.php/rule/>, (2023年12月13日)
- 4) Langan-Evans, C., Graeme, C., James, P.M.: Making Weight in Combat Sports, *Strength and Conditioning Journal.*, 33, 25-39 (2011)
- 5) 近藤衣美：スポーツ選手の減量における栄養・食事管理, *臨床栄養*, 134, 194-199 (2019)
- 6) 一般社団法人日本ボクシング連盟競技規則 pp21 (2022)
- 7) 山下直之, 伊藤 僚, 中野匡隆, 他：高校生アマチュアボクシング選手のウエイトコントロールの状況分析, *スポーツ健康科学研究*, 36, 11-19 (2014)
- 8) 坂手 誠, 佐藤恵里花, 井 杏奈, 他：大学ボクシング選手の急速減量期における栄養摂取および全身持久力の変化—3名の選手を対象とした事例的検討—神奈川体育学会機関誌 *体育研究*, 47, 22-27 (2014)
- 9) Morton, J.P., Robertson, C., Sutton, L., et al.: Making the Weight: A Case Study from Professional Boxing, *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.*, 20, 80-85 (2010)
- 10) ライフログテクノロジー株式会社：健康管理アプリ, カロミルとは? <https://www.calomeal.com/about-calomeal/>, (2024年3月27日)
- 11) Wright, H.H., Garthe, I.: Weight-category sports, In: Maughan RJ (ed.), *Sports Nutrition, John Willey & Sons*, pp639-650 (2014)
- 12) Reid, R., Slater, G., Burke L, M.: Acute-Weight-Loss Strategies for Combat Sports and Applications to Olympic Success, *Int. J. Sport. Physiol. Perform.*, 12, 142-151 (2017)
- 13) Garthe, I., Raastad, T., Sundgot-Borgen, J.: Long-term effect of weight loss on body composition and performance in elite athletes, *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.*, 21, 426-435 (2011)
- 14) 櫻村修生, 森田恭光, 中井誠一, 他：減量時の基礎代謝量及び尿中クレアチニン排泄量について, *日本体育大学紀要*, 12, 147-152 (1983)
- 15) Sagayama, H., Yoshimura, E., Yamada, Y., et al.: Effects of rapid weight loss and regain on body composition and energy expenditure, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 39, 21-27 (2014)
- 16) Reale, R., Slater, G., Burke, L. M.: Individualised dietary strategies for Olympic combat sports: Acute weight loss, recovery and competition nutrition, *Eur. J. Sport. Sci.*, 17, 727-740 (2017)

(受付日：2024年3月28日)
(採択日：2024年9月24日)