

〔原 著〕

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

山下 直之 (中京大学大学院体育学研究科運動生理学研究室),
伊藤 僚 (中京大学大学院体育学研究科運動生理学研究室, 日本福祉大学全学教育センター)
中野 匡隆 (中京大学大学院体育学研究科運動生理学研究室, 愛知県東邦大学人間学部)
松本 孝朗 (中京大学大学院体育学研究科運動生理学研究室)

Individual analysis of weight loss methods in high school boxers

Naoyuki YAMASHITA¹⁾, Ryou ITO^{1,2)}
Masataka NAKANO^{1,3)} and Takanori MATSUMOTO¹⁾

【Abstract】

BACKGROUND Although weight loss behavior in high school and collegiate wrestlers is well studied, little is known about weight loss behavior in high school boxers. Because the weight loss methods used before competitions differ between individuals, weight loss behavior is worth analyzing on an individual level. Rapid weight loss (RWL) is an especially important topic because RWL has potential negative effects on exercise performance and/or athletes' health and growth.

PURPOSE The purpose of the present study was to refine methods for evaluating whether weight loss strategies are RWL, and to examine the individual weight loss behaviors of high school amateur boxers.

METHODS Thirty-two high school amateur boxers aged 16-17 years who competed in a local tournament participated in a self-assessment survey designed to assess weight loss behaviors.

RESULTS Complete surveys were received from 26 of the 32 boxers. Nineteen of the 26 boxers reported losing weight to compete in the tournament. Sixteen reported engaging in rapid weight loss (RWL), defined as losing >1.5% body weight per week. After analyzing weekly weight loss quantities, two additional boxers were categorized as RWL. The RWL

1) *Laboratory for Exercise Physiology and Biomechanics, Graduate School of health and Sport Sciences, CHUKYO UNIVERSITY*

2) *University Educational Center, NIHON FUKUSHI UNIVERSITY*

3) *Department of Human Health, Faculty of Human Studies, AICHI TOHO UNIVERSITY*

boxers lost 4.2 ± 1.7 kg ($6.8\% \pm 2.5\%$ of their initial body weight) during 22 ± 9 days.

CONCLUSION This study demonstrated that because boxers engage in longer weight loss periods than other weight-classed athletes, RWL should be assessed using not only the total amount of weight lost and the number of days engaged in weight loss, but also the amount of weight lost weekly.

Keywords : weight loss, survey, amateur boxers, rapid weight loss

キーワード : 減量, 実態調査, アマチュアボクシング, 急速減量

序

アマチュアボクシングは高等学校からクラブ活動が始まり、多くの生徒は競技会に出場するためにウェイトコントロールを実施している。アマチュアボクシングやレスリングなどの体重階級制競技では、出場階級の変更もトーナメントを勝ち上がる作戦の一つであり、希望する階級で競技会に出場するためにウェイトコントロールを実施する。階級分けは、筋力、パワー等での不公平を極力減らすために行われているが、健康面や成長への悪影響を及ぼす危険をおかしてでもウェイトコントロールを行う選手がいることが報告されている（相澤ほか，2005；Kinningham and Gorenflo, 2001；久木留ほか，2006）。

アメリカの学生レスリング選手を対象とした減量の実態調査は古くから行われている（Kenny, 1930；Kinningham and Gorenflo, 2001；Steen and Brownell, 1990）。アメリカスポーツ医学会（ACSM）は、2度にわたり減量に関する指針を発表したが（American College of Sports Medicine, 1976；Oppliger et al., 1996）、急速減量は改善されず、1997–1998 シーズンにアメリカの大学生レスリング選手3名が急速減量による熱射病や脱水による高体温で死亡した（Centers for Disease Control and Prevention, 1998）。この出来事により、全米大学競技協会（National Collegiate Athletic Association）は、急速減量を禁止するルールを発表し（National Collegiate Athletic Association, 1998）、アメリカの大学生レスリング選手においては、急速減量は改善されたと報告している（Oppliger et al., 2006）。しかし、日本国内では減量を制限するルールはない。日本国内のジュニア、シニアのレスリング選手を対象とした減量の

実態調査では、運動パフォーマンスの低下や健康や成長への悪影響が懸念されるにも関わらず、ほとんどの選手は競技会の数日前から食事摂取量の極端な制限や飲水制限を用い、体重を急激に落とす急速減量を実施していた（相澤ほか，2005；久木留ほか，2006）。レスリングでの競技日前日の1回限りの計量や柔道のような競技日初日の1回の計量に対して、アマチュアボクシングの計量は競技日毎に実施されるため、トーナメントを勝ち進む選手は階級の規定の体重を大会開催期間中は維持しなければならない。したがって、アマチュアボクシングの選手はレスリングや柔道と比較して過酷なルールのもとでウェイトコントロールを実施しなければならない。高校生期は身体的成長段階にあるが、過度のウェイトコントロールは成長等に悪影響を及ぼしかねない。大多数のアマチュアボクシング選手は高等学校からクラブ活動として競技に参加するが、間違ったウェイトコントロールによる競技力低下、健康や成長への悪影響を防ぐためにも、高校生期により安全なウェイトコントロールの手段を身につけさせることが重要である。先行研究では調査対象者の平均体重減少量やウェイトコントロールに用いた各方法の該当者数を検討したのみであり（相澤ほか，2005，2007；Kenny, 1930；Kinningham and Gorenflo, 2001；久木留ほか，2006；Steen and Brownell, 1990）、個人の体重変動に着目した研究は我々の知る限りない。レスリングや柔道よりも過酷な計量のルールがあるアマチュアボクシングでは、レスリング選手や柔道選手の減量と比較して、長期間かけて徐々に体重を減少させていることが予想される。ウェイトコントロールで推奨されている従来の基準は1週間に0.5–1.0

kgである (Fogelholm, 1994; Rankin, 2002)。従来の基準では、それを超えるものが急速減量該当者となるが、体重の軽い階級と重い階級では同じ1 kgでも負担は異なる。近年 American Academy of Pediatrics (2005) の Policy Statement より、1週間の体重減少量を1.5%以内にすべきであると発表された。レスリング選手を対象とした先行研究ではウェイトコントロールに費やした日数と体重減少量を質問しているものがほとんどであるが (相澤ら, 2005, 2007; Artiolo et al., 2010; Kiningham and Gorenflo, 2001; Oppliger et al. 2003)、ウェイトコントロール期間が長いと予想されるアマチュアボクシング選手では、その期間中の体重減少量は一定ではないと予想される。また、ウェイトコントロールに用いる手段や費やす期間は個人で異なることが考えられる。そのため、ウェイトコントロール期間全体に対する平均体重減少量から急速減量を判定するのではなく、ウェイトコントロール期間中の体重変動を詳細に分析し急速減量に該当するか否かを判定する必要がある。したがって、本研究はある県の高校生アマチュアボクシング選手個人のウェイトコントロールの状況を個別に分析し問題点を明らかにすることを目的とした。

方法

A 対象者

本調査は、ある県のアマチュアボクシング競技会に出場した16-17歳の男子高校生アマチュアボクシング選手32名を対象に行った。競技会当日に各高等学校のボクシング部の顧問教諭の許可を得て、選手に質問紙を配布した。本調査は、顧問の教諭および選手の両者の了承を得た場合のみ回答してもらった。質問紙の回収は、配布当日に直接回収、または後日郵送にて回収した。調査結果の公表に際して、県名、高等学校名、回答者の匿名性を保証した。本研究は、中京大学大学院体育学研究科倫理委員会の承諾を得て実施した。

B 調査内容

本調査は、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方法に関する状況を明らかにすることを目的に実施した。質問内容はレスリ

ング選手を対象にこれまでに実施された減量の実態調査 (相澤ほか, 2005, 2007; 久木留ほか, 2006; Oppliger et al., 2003) を参考に作成した。Artiolo et al. (2010) は柔道選手を対象に、レスリング選手に用いた減量に関する調査の質問内容の検討を行い、その妥当性を確認しているため、本研究でもレスリング選手に用いた質問内容を用いた。本研究で用いた質問内容は以下に示す通りである：

- a) ウェイトコントロール実施の有無
- b) ウェイトコントロール開始時の体重
- c) ウェイトコントロールを実施した日数
- d) ウェイトコントロール期間中の体重変化 (計量日1ヶ月前、2週間前、1週間前、3日前、前日、当日計量前)
- e) ウェイトコントロールに用いた手段 (減食、飲料水の摂取制限 (飲水制限)、絶食、練習量の増加、厚着またはサウナスーツの着用、サウナの使用、入浴時間の増加、下剤の服用、その他) および、ウェイトコントロールに用いた各々の手段の開始時期 (試合の何日前から開始したか)
- f) ウェイトコントロールに関する知識の取得先 (顧問の教員、両親、雑誌・専門誌、インターネット、自己流、先輩部員、その他)
- g) ウェイトコントロールを実施してコンディションを崩した (運動パフォーマンスの低下、健康面への悪影響) と感じたか

調査時の各階級区分は、モスキート (Mo) 級、45kg未満; ライトフライ (LF) 級、45-48kg; フライ (F) 級、48-51kg; バンタム (B) 級、51-54kg; フェザー (Fe) 級、54-57kg; ライト (L) 級、57-60kg; ライトウェルター (LW) 級、60-64kg; ウェルター (W) 級、64-69kg; ミドル (M) 級、69-75kgであった。

C 統計処理

体重減少量、ウェイトコントロールに費やした日数は、平均±標準偏差で示した。ウェイトコントロールに用いた手段とウェイトコントロールに関する知識の取得先はクロス集計を用いて分析した。統計処理はSPSS for windows Ver. 12 (SPSS

Inc., Chicago, IL, USA) を用いた。グラフ表示をクリアにするためにプロットを若干ずらして示した。図と表に記載してある番号は全て共通の対象者を示している。

結果

全出場選手 32 名を対象にウェイトコントロールに関する実態調査を実施した結果、有効回答者数は 26 名 (81.2%) であった。有効回答者 26 名のうち、競技会出場のためにウェイトコントロールを行った選手は 19 名 (73.1%) であった。ウェイトコントロールを行った選手の階級を以下に示す：ライトフライ級 (LF 級)、3 名中 2 名；フライ級 (F 級)、3 名中 3 名；バンタム級 (B 級)、5 名中 4 名；フェザー級 (Fe 級)、5 名中 5

名；ライト級 (L 級)、4 名中 2 名；ライトウェルター級 (LW 級)、2 名中 2 名；ウェルター級；1 名中 0 名；ミドル級 (M 級)、3 名中 1 名であった。(これらは調査実施時 (2008 年) の階級分けに準じている)。ウェイトコントロールを実施した 19 名全選手の平均体重減少量は 4.0 ± 1.8 kg (初期値から $6.7\% \pm 2.9\%$ 減少した) であり、ウェイトコントロールに要した日数は、 22 ± 9 日 (range : 7–45 日) であった。

図 1 には各階級からの超過体重とウェイトコントロールを実施した日数を階級別に示した。グラフに記した破線は American Academy of Pediatrics (2005) の Policy Statement の基準である (体重減少量 $\leq 1.5\%$ /week)。各階級に記載した基準線 (破線) よりも上に位置する 16 名は各階級からの

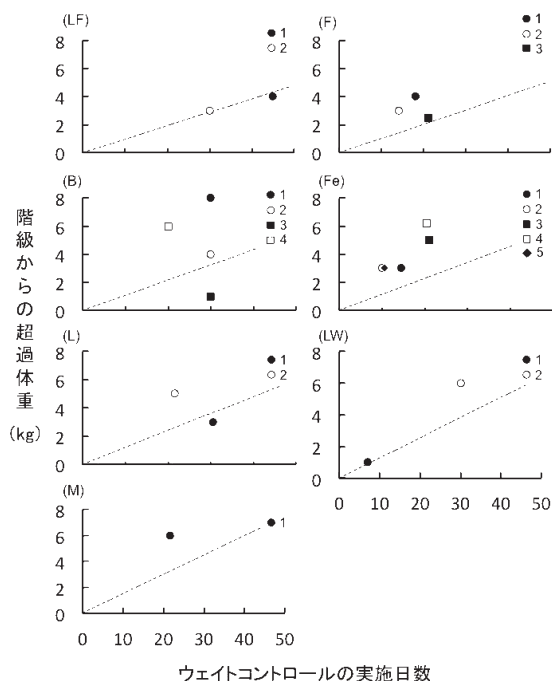


図 1. 各階級からの超過体重とウェイトコントロールの実施日数。シンボルの右に記した番号は各々の選手を示す。

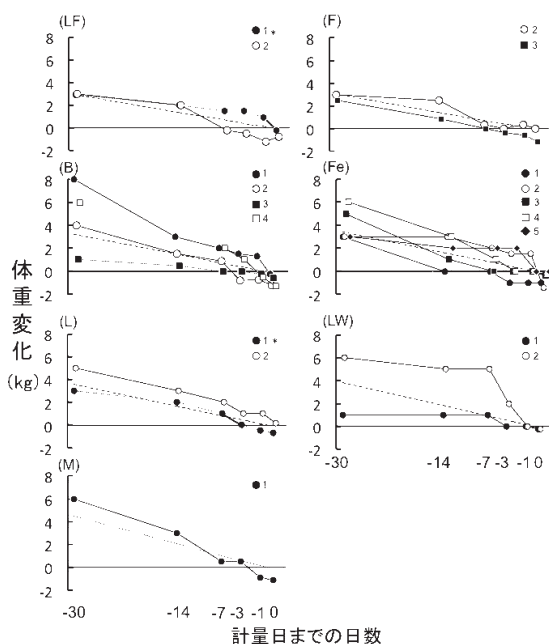


図 2. 計量日 30 日前 (-30) から計量日当日 (0) までの体重変動。Y 軸；各階級の上限体重からの超過体重。「0」は上限体重を示す。プロットを実線で結んだ者は急速減量該当者を指す。プロットを点線で結んだ者は急速減量非該当者を指す。点線中の太い実線は急速減量該当期間を指し、* はその選手を指す。シンボルの右に記した番号は各々の選手を示す。

超過体重に対してウェイトコントロール期間が短かったことから急速減量に該当した。

図2には、計量日の30日前から計量当日にかけてのウェイトコントロールを実施した全選手の体重変動を階級別に示した。図中の破線はAmerican Academy of Pediatrics (2005) のPolicy Statementをもとに、各階級の上限体重から逆算した体重減少率 (1.5%/week) の基準線を示した。LF級1番、L級1番について、ウェイトコントロール期間に対する体重減少率は1.5%/weekを超えていなかったが、各週の体重変動を分析すると1週間に1.5%以上を落としている期間があった。したがって急速減量該当者はこの2名も含めて18名となった。8名の選手は、競技会の前日には階級の上限体重を下回っており、5名の

選手は階級の上限体重に達していた。一方、競技会前日から当日にかけて1 kg以上体重を落とした選手は4名いた (LF級1番、B級1番、Fe級2番、L級2番)。F級1番は体重の変化を記載していなかったため図2からは除外した。急速減量該当者18名の平均体重減少量は 4.2 ± 1.7 kg (range: 1–8kg)であり、体重減少率は $6.8\% \pm 2.5\%$ (range: 1.5%–12.7%)であった。ウェイトコントロールに費やした日数では、急速減量該当者は 22 ± 9 日であった。

表1に各選手が用いたウェイトコントロールの手段のクロス集計表を示した (多重解答)。ウェイトコントロールを実施したすべての選手が食事制限を用いていた。この他に、減量着を着用した選手が9名、脱水によるウェイトコントロール

表1. ウェイトコントロールに用いた手段のクロス集計表 (多重回答)

	食事制限	減量着の着用	飲水制限	運動量の増加	サウナの使用	絶食	下剤	列計
食事制限		9 (47.4)	7 (36.8)	7 (36.8)	4 (21.1)	1 (5.3)	1 (5.3)	19 (100)
減量着の着用			5 (26.3)	2 (10.5)	3 (15.8)	1 (5.3)	1 (5.3)	9 (47.4)
飲水制限				3 (15.8)	2 (10.5)	1 (5.3)	1 (5.3)	7 (36.8)
運動量の増加					0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (36.8)
サウナの使用						1 (5.3)	1 (5.3)	4 (21.1)
絶食							0 (0)	1 (5.3)
下剤								1 (5.3)
行計	19 (100)	9 (47.4)	7 (36.8)	7 (36.8)	4 (21.1)	1 (5.3)	1 (5.3)	19 (100)

回答者数 (回答率, %)

表2. ウェイトコントロールに用いた手段と知識の取得先のクロス集計表 (多重回答)

	先輩部員	自己流	顧問の教員	両親	雑誌・専門誌	インターネット	その他	列計
食事制限	11 (57.9)	10 (52.6)	5 (26.3)	2 (10.5)	1 (5.3)	1 (5.3)	1 (5.3)	19 (100)
減量着の着用	6 (31.6)	3 (15.8)	3 (15.8)	0 (0)	0 (0)	1 (5.3)	1 (5.3)	9 (47.4)
飲水制限	3 (15.8)	4 (21.1)	2 (10.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (5.3)	7 (36.8)
運動量の増加	4 (21.1)	3 (15.8)	3 (15.8)	1 (5.3)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	7 (36.8)
サウナの使用	2 (10.5)	4 (21.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (21.1)
絶食	0 (0)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (5.3)
下剤	0 (0)	1 (5.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (5.3)
行計	11 (57.9)	10 (52.6)	5 (26.3)	2 (10.5)	1 (5.3)	1 (5.3)	1 (5.3)	19 (100)

行: ウェイトコントロールに用いた手段。 列: 知識の取得先。回答者数 (回答率, %)

(飲水制限、サウナの使用)を行っていた選手が9名いた。その内訳は、飲水制限では7名、サウナの使用では4名であり、内1名は急速減量非該当者(B級、対象者番号3番)であった。運動量の増加によるウェイトコントロールを行った7名の選手の全員が急速減量該当者であった。減量着の着用や脱水によるウェイトコントロールを実施した選手の中には下剤(1名)や絶食(1名)を用いた選手もいた。ほとんどの選手が複数の手段を用いてウェイトコントロールを実施していた。

表2に各選手が用いたウェイトコントロールの手段とウェイトコントロールに関する知識の取得先のクロス集計表を示した(多重解答)。先輩部員からの知識の取得(11名)、自己流が多く、顧問の教員(5名)からの知識の取得は少なかった。「食事制限」は全ての情報源から取得していた。「減量着の着用」は先輩部員からの取得が最も多く、次いで自己流と顧問の教員からの取得であった。「飲水制限」、「サウナ」は先輩部員、自己流が最も多い情報源であったが、顧問の教員からも取得していた。「運動量の増加」は先輩部員、自己流、顧問の教員、両親、雑誌・専門誌が情報源であった。急速減量に該当する18名は、先輩部員や自己流、顧問の教員、両親、雑誌・専門誌、インターネットから知識を得ていた。急速減量非該当の1名は、自己流あるいは先輩部員から知識を取得していた。ウェイトコントロールによりコンディションを崩したと回答した選手はいなかった。

考察

体重階級制競技選手が用いるウェイトコントロールの手段は古くから問題視されているが、その改善が未だに課題となっていることが現状である。本研究は、ある県の高校生アマチュアボクシング選手個人のウェイトコントロールの状況を個別に分析し問題点を明らかにすることを目的とした。その結果、26名のうち19名(73.1%)は、競技会出場に向けてウェイトコントロールを実施していた。このうち、16名は各階級からの超過体重に対してウェイトコントロールに費やした期間が短かったことから急速減量に該当した。ま

た、各週当たりの体重減少量を分析した結果、2名の選手が急速減量に該当した。ウェイトコントロール手段は、食事制限と脱水によるウェイトコントロール手段の併用が多かった。ウェイトコントロールに関する知識の取得先は種々であっても必ずしも適切な食事制限と運動量の増加を用いて体重減少率を1.5%/week以内にすると安全性の高いウェイトコントロール(Oppliger et al., 1996; American Academy of Pediatrics, 2005)の実践には結びついていなかった。

急速減量に該当するか否かの判断は、階級からの超過体重に対するウェイトコントロールの実施日数からのみでなく、各週の体重変動を分析する必要がある。国内のレスリング選手(10日間で約5kg)や、アメリカのレスリング選手(1週間で約3kg)のウェイトコントロールは、体重変動を分析するまでもなく急速減量に該当することがわかる(相澤ほか, 2005, 2007; Kinningham and Gorenflo, 2001; 久木留ほか, 2006; Oppliger et al., 2006; Scott et al., 2000; Steen and Brownell, 1990)。国内の柔道選手(1週間で約2kgのウェイトコントロール)や、国外の柔道選手(7±7日間で2.5%±2.3%のウェイトコントロール)(相澤ほか, 2007; Artiolo et al. 2010)と本研究の対象者の体重減少量は同程度であったが、ウェイトコントロールに費やした期間は本研究の対象者の方が長かった。しかしながら、体重減少量に対するウェイトコントロール期間が十分な長さではないことは事実であり、ウェイトコントロール期間を長く設けるように指導する必要性が示唆された。また、ウェイトコントロール期間を適切に設けていても急激に体重を落としている期間があった選手もいた。このため、ウェイトコントロール期間を長く設けている体重階級制競技選手には、週当たりの体重減少量を分析する必要性が示唆された。

ACSMのウェイトコントロールのガイドラインでは、適切な食事制限や運動量の増加によるウェイトコントロールを推奨している(Oppliger et al., 1996)。一方で、多くの選手が用いている脱水に関しては、有酸素運動能の低下、無酸素運動能の低下の可能性、腎血流量および糸球体濾過量

の低下を指摘している (Oppliger et al., 1996)。近年、脱水による有酸素運動能の低下は体重の2%の脱水から開始することが報告された (Sawka and Noakes, 2007)。一方の筋力や無酸素運動能は3%–4%の脱水状態から低下することが報告されている (Judelson et al., 2007 ; Kraft et al., 2012)。ボクシングはパンチ等の無酸素運動とそれ以外の有酸素運動を断続的に行うため間欠的運動に属する (Smith, 2006)。脱水による間欠的運動能の低下は体重の3%の脱水状態から開始することが明らかとなっているが (Kraft et al., 2011 ; Smith et al., 2000)、計量日前日から1 kg 以上落とした選手が4名いた (LF級1番、B級1番、Fe級2番、L級2番)。それぞれの選手は前日から2.2% (1.1kg)、2.7% (1.5kg)、5.0% (2.9kg)、2.0% (1.2kg)の体重を落としていた。1日で急速減量を行った場合、体重減少のほとんどは体水分の減少によるものと考えられる。ACSMのガイドラインで懸念されている脱水による腎機能への悪影響に関しては、2.8%の脱水ではクレアチニンクリアランスは低下しない (Melin et al., 2001)。したがって、3%未満の脱水が間欠的運動能に与える影響は議論の余地があるため (Maxwell et al., 1999, 2009)、間欠的運動能に影響を及ぼさない脱水の程度を明らかにする必要があるであろう。

推奨されている安全な手段である食事制限は全員が実施していたが、同じく推奨されている手段である運動量の増加によるウェイトコントロールを実施した7名の選手全員が急速減量該当者であった。推奨されるウェイトコントロール手段であっても、過度のものであれば推奨できない。一方の急速減量非該当者は減量着の着用や脱水によるウェイトコントロール (サウナの使用) を用いていた。急速減量該当者は先輩部員、自己流、顧問の教員、両親、専門誌、インターネットからウェイトコントロール手段の知識の取得しており、一方の急速減量非該当者は自己流によるウェイトコントロールと先輩部員から知識を取得していた。これらのことから、知識の取得元は種々であっても、必ずしも安全性の高いウェイトコントロールを実践できるとは限らない。既存のガイドラインで提唱されている適切な食事制限と運

動量の増加 (American Collage of Sports Medicine, 1996) を用いて、体重減少率を1.5%/week 以内にするウェイトコントロール (American Academy of Pediatrics, 2005) を普及させる必要性ある。

北川と松岡 (1984) は女子器械体操選手に対して、33日間の減量期間中に脱水は行わず、栄養士の作成した減量食を用いて減量を行わせた。その結果、体重は約3 kg 低下し、体脂肪量は有意に低下したが、除脂肪体重や有酸素性運動能力、筋力には有意な低下がみられなかった。このことから、十分に管理された食事制限によって運動能力を低下させることなく減量することは可能であり、そのための正しい知識を高校生アマチュアボクシング選手に提供する必要がある。しかしながら、栄養士の作成した減量食を実践し続けることは困難であると考えられる。したがって、選手個人や家庭でも作成可能の減量食のガイドラインが必要である。久木留ほか (2006) は、自身の研究結果と相澤ほか (2005) の研究結果から、シニア期 (大学生以上) の減量方法はジュニア期 (高校生) からほとんど変化が見られないことを指摘している。このことから、ボクシング競技を開始する高校生時に、より安全なウェイトコントロール方法を指導することが重要であると考えられる。本研究の結果から、高校生アマチュアボクシング選手には、過度の食事制限や絶食、脱水によるウェイトコントロールを実施している選手が多いことが明らかとなった。選手には自覚症状がなくても過度の食事制限や絶食、脱水によるウェイトコントロールは運動パフォーマンスを低下させることを認識させる必要がある (Hall and Lane, 2001)。

本研究ではある県のアマチュアボクシング競技会に出場した選手を対象にウェイトコントロールに関する調査を実施したため、サンプルサイズの小ささが問題であり、本研究の結果を一般化するには注意が必要である。また、本研究ではウェイトコントロールの最中ではなく、競技会当日に調査を実施したため、調査用紙への回答は対象者の記憶に頼らざるを得なく、データの解釈にも注意が必要であると考えられる (思い出しバイアス)。しかしながら、体重減少量に対するウェイトコン

トロール期間からのみでなく、個人の過当たりの体重変化を検討することで、多くのアマチュアボクシング選手が急速減量に該当するようなウェイトコントロールを行っていることが明らかになった。

結論

ある県のアマチュアボクシング競技会に出場した選手を対象にウェイトコントロールに関する調査を行った結果、競技会出場にむけてウェイトコントロールを行った19名の選手のうち18名が急速減量に該当した。ウェイトコントロール期間を長く設ける体重階級制競技選手の急速減量を判定する場合、体重減少量に対するウェイトコントロール期間からのみでなく、過当たりの体重減少量からも判定する必要がある。ウェイトコントロールの知識の取得先は種々であって、安全性の高いウェイトコントロール手段の実践にはつながっていなかったことから、既存のガイドラインの普及の必要性が示唆された。

文献

相澤勝治, 久木留毅, 増島篤, 中嶋耕平, 坂本静男, 鳥羽泰光, 西牧謙吾, 細川完, 青山晴子, 大庭治雄 (2005) ジュニアレスリング選手における試合に向けた減量の実態. 日本臨床スポーツ医学会誌, 13(2): 214-219.

相澤勝治, 久木留毅, 寺田照子, 青山晴子, 鳥羽泰光, 中嶋耕平, 西牧謙吾, 坂本静男, 増島篤, 目崎登 (2007) 体重階級制競技におけるジュニア選手の減量の実態－レスリングと柔道の比較－. 日本臨床スポーツ医学会誌, 15(1): 41-47.

American Academy of Pediatrics. (2005) Policy Statement: Promotion of healthy weight-control practice in young athletes. *Pediatrics*, 116(6): 1557-1564.

American College of Sports Medicine. (1976) Position statement: weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports*, 8(2): xi-xiii.

Artiolo, G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, B., Takesian, M., Fuchs, M. and Lancha, A. (2010) Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight

loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc.*, 42(3): 436-442.

Centers for Disease Control and Prevention. (1998) Hyperthermia and dehydration-related deaths associated with intentional rapid weight loss in three collegiate wrestlers—North Carolina, Wisconsin and Michigan. November-December 1997. *MMWR*, 47(6): 105-108.

Fogelholm, M. (1994) Effects of body weight reduction on sports performance. *Sports Med.*, 18(4): 249-267.

Gaitanos, G., Williams, C., Boobis, L. and Brooks S. (1993) Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol.*, 75(2): 712-719.

Hall, C. and Lane, A. (2001) Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. *Br J Sports Med.*, 35(6): 390-395.

Judelson, D., Maresh, C., Anderson, J., Armstrong, L., Casa, D., Kraemer, W. and Volek, J. (2007) Hydration and muscular performance: does fluid balance affect strength, power and high-intensity endurance? *Sports Med.*, 37(10): 907-921.

Kenny, H. (1930) The problem of making weight for wrestling meets. *J. Health Phys Ed.* 1(3): 24.

Kinningham, R. and Gorenflo, D. (2001) Weight loss methods of high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.*, 33(5): 810-813.

北川薫, 松岡弘記 (1984) 女子器械体操選手の身体組成と運動諸機能へ及ぼす減量食の影響. 体力科学, 33(3): 119-129.

Kraft, J.A., Green, J.M., Bishop, P.A., Richardson, M.T., Neggers, Y.H. and Leeper, J.D. (2011) Effects of heat exposure and 3% dehydration achieved via hot water immersion on repeated cycle sprint performance. *J Strength Cond Res.*, 25(3): 778-786.

Kraft, J.A., Green, J.M., Bishop, P.A., Richardson, M.T., Neggers, Y.H. and Leeper, J.D. (2012) The influence of hydration on anaerobic performance: a review. *Res Q Exerc Sport.*, 83(2): 282-292.

久木留毅, 相澤勝治, 中嶋耕平, 増島篤 (2006) 全日本レスリング選手権大会出場選手における減量の実態. 日本臨床スポーツ医学会誌, 14(3): 325-332.

- Maxwell, N., Gardner, F. and Mimmo, M. (1999) Intermittent running: muscle metabolism in the heat and effect of hypohydration. *Med Sci Sports Exerc.*, 31(5): 675-683.
- Maxwell, N., Mackenzie, W. and Bishop, D. (2009) Influence of hypohydration on intermittent sprint performance in the heat. *Int J Sports Physiol Perform.*, 4(1): 54-67.
- Melin, B., Koulmann, N., Jimenez, C., Savourey, G., Launay, J.C., Cottet-Emard, J.M., Pequignot J.M., Allevard A.M. and Gharib, C. (2001) Comparison of passive heat or exercise-induced dehydration on renal water and electrolyte excretion: the hormonal involvement. *Eur J Appl Physiol.*, 85(3-4): 250-258.
- National Collegiate Athletic Association. (1998) NCAA wrestling weight-certification program, National Collegiate Athletic Association. Indianapolis:, pp.1-32.
- Oppliger, R., Case, H., Horswill, C., Landry, G. and Shelter, A. (1996) American College of Sports Medicine. Position stand on weight loss in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.*, 28(10): ix-xii.
- Oppliger, R., Nelson, S., Steen, N. and Scott J. (2003) Weight loss practices of college wrestlers. *Int J Sport NutrExercMetab.*, 13(1): 29-46.
- Oppliger, R., Utter, A., Scott, J., Dick, R. and Klossner D. (2006) NCAA rule change improves weight loss among national championship wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.*, 38(5): 963-970.
- Rankin, J. (2002) Weight loss and gain in athletes. *Curr Sports Med Rep.*, 4: 208-213.
- Rankin, J., Ocel, J. and Craft, L. (1996) Effect of weight loss and refeeding diet composition on anaerobic performance in wrestlers. *Med Sci Sports Exerc.*, 28(10): 1292-1299.
- Sawka, S.M., and Noakes, T.D. (2007) Does dehydration impair exercise performance? *Med Sci Sports Exerc.*, 39(8): 1209-1217.
- Scott, J., Oppliger, R., Utter, A. and Kerr C. (2000) Body weight changes at the national tournaments- the impact of rules governing wrestling weight management. *Med Sci Sports Exerc.*, 32:S131, Supplement, #532.
- Smith, M.S. (2006) Physiological profile of senior and junior England international amateur boxers. *J Sports Sci Med.*, 5(CSSI-1): 74-89.
- Smith, M., Dyson, R., Hale, T., Hamilton, J. and McManus, P. (2000) The effects in humans of rapid weight loss of body mass on a boxing-related task. *Eur J Appl Physiol.*, 83(1): 34-39.
- Steen, S. and Brownell, K. (1990) Patterns of weight loss and regain in wrestlers: had the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc.*, 22(6): 762-768.