

氏名・（本籍） 山下 直之（島根県）

学位の種類 博士（体育学）

報告番号 甲 第122号

学位授与年月日 2015（平成27）年3月19日

学位授与の要件 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）  
第4条第1項該当

論文題目 体重階級制競技選手のウエイトコントロール  
～アマチュアボクシング選手について～

審査委員（主査） 松本孝朗  
北川 薫  
渡邊丈真

## 論文審査および最終試験の結果

### 1. 論文審査の結果

#### 1.1 提出論文の審査経過

本委員会は次の手順で提出論文の審査を行った。

2014年11月12日 論文受理および審査委員会の設置（研究科委員会）。

2014年11月12日 第1回学位審査委員会。第2回以降の審査日程を決定すると共に、提出論文についての審議をした結果、審査方針について次の合意が得られた。提出論文の内容に関しては学位に値するものと認められる。ただし、文章表現や専門用語の扱い等に関して問題が認められるところが若干あるため、修正を求める。

2014年12月16日 第2回学位審査委員会。論文題目の表現、文章表現や専門用語の扱い等の問題点について、これを論文提出者にその旨具体的に通知し、指摘箇所の修正の検討を求めることとした。

2015年1月6日 第3回学位審査委員会。上記指摘に関して論文提出者より文書で修正回答があり、修正点の確認を行った後に、口頭にて最終試験を行った。

2015年2月6日 第4回学位審査委員会（稟議）において、学位審査報告書の確認を行った。

#### 1.2 提出論文の概要と評価

提出された論文の構成は次のとおりである。

第1章 序論

## 第2章 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実態

## 第3章 体重の2%の脱水が高強度間欠的運動能および腎・肝機能に及ぼす影響

## 第4章 総括

本論文は、体重階級制競技の中で、これまで、その減量の実態が不明であったアマチュアボクシング選手の多くが急速減量を実施していることをアンケート調査によって明らかにし、次に、体重の2%の脱水は高強度間欠的運動能を低下させないことを運動生理学的手法で明らかにしたものである。

序論では、まず、本研究で用いる用語の定義を行っている。

次に、体重階級制競技のウエイトコントロールに関する研究を概観している。その内容は、既報のほとんどがレスリング選手を対象としたものであり、アマチュアボクシング選手についての研究は見られないこと、ある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のために死亡し、このため全米大学競技協会（NCAA）は、急速減量を制限するためのルール改正を行ったこと、他の体重階級制競技（アマチュアボクシング、柔道等）ではウエイトコントロールを規制するルールはないこと等である。

次いで、ウエイトコントロールの運動パフォーマンスへの影響に関する研究をレビューしている。その内容は、急速減量（体重減少率 $>1.5\%/week$ ）は、有酸素性運動能や間欠的運動能を低下させ、脱水により体温調節能が低下するため用いてはならないこと、緩徐なウエイトコントロール（体重減少率 $<1.5\%/week$ ）では有酸素性運動能、筋力、パワー、筋持久力は低下しないこと、体重の2%以上の脱水（飲水制限による）では有酸素性運動能が低下すること、体重の3~4%の脱水では無酸素性運動能が低下すること、一方、間欠的運動能は3%以上の脱水では低下するものの、それ以下の2~3%脱水の影響は不明であること等である。

また、ウエイトコントロールの方法とその安全性について、アメリカ小児科学会は体重減少率として $<1.5\%/week$ を推奨していること、ACSMは飲水制限を用いたウエイトコントロールはやめるべきであるとしていることを紹介している。

第2章では、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実態を明らかにすることを目的に、ある県の高校アマチュアボクシング競技会に出場した16~17歳の高校生アマチュアボクシング選手32名を対象に、アンケート調査を実施し、以下の結果を得ている。

- 1) 有効回答者26名中、競技会出場にむけてウエイトコントロールを実施した選手は19名(73.1%)であった。
- 2) ウエイトコントロール期間全体での体重変化が、アメリカ小児科学会が推奨する体重減少率(1.5%/week)を超えた者は16名で、これらは急速減量に該当した。
- 3) 計量日の30日前から当日にかけての体重変化を詳細に分析すると、期間全体での体重変化はアメリカ小児科学会が推奨する体重減少率(1.5%/week)を超えていないものの、直前数日のうちのある期間の体重変化が体重減少率(1.5%/week)を超えている者が2名いた。この2名も急速減量に該当すると判定し、急速減量を実施した選手は26名中18名となった。
- 4) 急速減量を実施した選手の体重減少量は $4.2 \pm 1.7\text{kg}$  ( $6.8 \pm 2.5\%$ )であり、ウエイトコントロールに費やした日数は $22 \pm 9$ 日であった。

アンケート調査での以上の結果より、次の結論を導いている。

- 1) 体重階級制競技選手（レスリング、柔道、アマチュアボクシング）のほとんどが急速減量を実施していた。
- 2) ウエイトコントロールに用いる方法として、食事制限と運動量の増加が推奨される。

3) 食事制限と運動量の増加を用いてウエイトコントロールを行い、体重減少率が1.5%/week 以下になるようにする。

4) この基準の体重減少率を超えないように適切なウエイトコントロール期間を設ける必要がある。

第3章では、体重の2%の脱水が間欠的運動能および腎・肝機能に及ぼす影響を明らかにすることを目的に、飲水制限によるウエイトコントロールを行ったことのある大学生アマチュアボクシング選手8名を対象に、非脱水条件 (euhydration; EUH) と2%の脱水条件 (hypohydration; HYP) で、2回の間欠的運動 (5秒の全力自転車漕ぎ運動と10秒の休憩を8試行繰返し (計2分) × 4ラウンド) を無作為の順序で行わせた。実験初日午後に暑熱環境 (室温37℃、湿度50%) にて、運動を行わせ、体重の3%の脱水を生じさせ、翌朝、2%の脱水条件 (HYP)、または非脱水条件 (EUH) で来るよう指示した。実験2日目朝に、間欠的運動テストを行わせ、間欠的運動能への影響を総仕事量、平均仕事量により、腎・肝機能への影響をそれぞれ血中 BUN と Cr、AST と ALT にて評価した。その結果、以下の結果を得ている。

1) 運動テスト前の体重の変化率は、脱水条件  $-2.25 \pm 0.18\%$ 、非脱水条件  $-0.17 \pm 0.19\%$  であった。尿比重は、脱水条件  $1.029 \pm 0.002$ 、非脱水条件  $1.011 \pm 0.004$  であった。

2) 平均仕事量、総仕事量、心拍数には、脱水条件と非脱水条件の間に有意な差はなかった。

3) AST、ALT は実験を通して正常範囲内の値であり、有意な変化および条件間の差はなかった。

4) BUN、Cr は脱水運動後にわずかに上昇したが、正常範囲内の変化であり条件間に有意な差はなかった。運動テスト後にもわずかに上昇したが、やはり正常範囲内の変化であった。

以上の2%脱水下の間欠的運動テストの結果より、次の結論を導いている。

1) 体重の2.25%脱水により、間欠的運動能は低下しない。

2) 体重の2.25%脱水により、肝機能への悪影響はない。

3) 体重の2.25%脱水により、腎機能への悪影響はない。

第4章では第2章 (アンケート調査) と第3章 (脱水下運動テスト) の結果を総括し、以下のようにまとめている。

レスリング選手は7~10日間で3~5 kg (5~10%の体重減少) のウエイトコントロールを実施しており、大多数の選手が急速減量を実施していた。柔道選手は、 $7 \pm 7$ 日間で $1.6 \pm 1.6$ kg ( $2.5 \pm 2.3\%$ の体重減少) のウエイトコントロールを実施し、その大多数の選手が急速減量を実施していた。アマチュアボクシング選手は、 $22 \pm 9$ 日で $4.0 \pm 1.7$ kg ( $6.8 \pm 2.5\%$ の体重減少) のウエイトコントロールを実施しており、94.7%の選手が急速減量を実施していた。これらのことから、急速減量による運動パフォーマンス低下を防止するために、「体重減少率が1.5%/week 以下にするガイドライン」を普及させる必要がある。

飲水制限を用いたウエイトコントロールを実施する場合には、体重の2%以内にすることで体重階級制競技の運動様式である間欠的運動中の無酸素運動能は低下しないことが明らかとなった。

また、American College of Sports Medicine の Position Stand では、腎機能への悪影響が懸念されているが、体重の2%までの脱水を禁止するための十分な根拠はない、としている。

結論として、体重階級制競技選手に対して、次の3点の示唆をまとめている。

1) 体重階級制競技選手のほとんどが急速減量を実施しているが、安全性の高いウエイトコントロールを実践するためには、適切なウエイトコントロール期間を設ける必要がある。

2) ウエイトコントロールに用いる方法としては、食事制限と運動量の増加が推奨される。これらを用いて、体重減少率が1.5%/week 以下になるようにする。この基準を超えると、除脂肪体重が減少する可能性がある。

3) 飲水制限によるウエイトコントロールが避けられない場合には、計量日の前日から行い、体重減少率

は2%以内に抑えるべきである。

### 1.3 提出論文の評価

本論文では、これまで実態の把握ができていなかったアマチュアボクシング選手の減量の実態を、ある県の約30人と限られた人数ではあるが初めて報告している。その結果は、多く(73.1%)の選手がウェイトコントロールを行っているものの、 $22 \pm 9$ 日で $4.0 \pm 1.7$ kg ( $6.8 \pm 2.5\%$ の体重減少)と他の競技に比較し、緩徐なものであった。しかし、一方で、ほとんどの選手が計量直前での飲水制限による急速減量を実施していた。ボクシングを含めた間欠的運動能が3%の脱水(急速減量)により低下するとの報告はあるが、2%脱水の影響は未検討であった。そこで、2%脱水の間欠的運動能への影響を運動生理学的実験により検討し、2%脱水(急性の脱水運動の影響を除外した hypohydration)では、間欠的運動能は低下しないこと、加えて、少なくとも今回の実験条件では、腎・肝機能への影響はないことを明らかにした。これらの結果は、体重階級制競技選手に対する、大変、有用な実践的示唆であり、高く評価できる。また、アンケート調査による実態調査と運動生理学的実験研究の2つの異なる研究手法を用いている点も研究手法の広さの点で評価できる。

### 1.4 提出論文の既刊論文との関係

本論文を構成する各章のうち、以下の章は下記の学術誌に掲載された論文を中心に書かれている。

#### 第2章

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、伊藤僚、中野匡隆、松本孝朗

スポーツ健康科学研究, 36:17-26, 2014.

#### 第3章

Two percent hypohydration does not impair self-selected high-intensity intermittent exercise performance.

Yamashita N, Ito R, Nakano M, Matsumoto T.

Journal of Strength and Conditioning Research, 29:116-125, 2015.

## 2. 最終試験の結果

第3回審査委員会において、口頭にて最終試験を行った。その内容は、論文の内容、研究方法論、ヒトを対象とした実験研究における倫理、生体の調節系の概念に関する認識を確認しようとするものであり、その結果、研究能力および専門領域についての十分な学識を有していると判定した。

## 3. 学力の確認

本論文の提出者は、本研究科博士課程において所定の単位を取得し、かつ学会誌に英文1編、和文1編を含む複数の論文を発表していることにより、博士の学位を授与されるに値する学力を有すると判断した。

## 4. 結論

本学位審査委員会は、提出された博士学位請求論文が博士(体育学)の学位に値するものであり、かつ、論文提出者は専門領域に関する十分な学識と研究能力を有するものと判定した。

以上