

論文要旨

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～

Weight Loss Methods of Weight-Classed Athletes

～ Weight Loss in Amateur Boxers ～

背景

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等）はウエイトコントロール（減量）を行い競技会に出場している。近年のウエイトコントロールの実態において、レスリング選手は1週間前後で3～5 kgの体重を落としており、柔道選手は7±7日で1.6±1.6 kgの体重を落としていることが報告された。これらの選手の大多数は急速減量（体重減少率 >1.5%/week）を実施していた。一方、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はほとんど調査されていない。したがって、研究1では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とした。

急速減量を行うと運動パフォーマンスが低下するため推奨できない。食事制限を用いて体重減少率を ≤1.5%/week にした場合、有酸素運動能や無酸素運動能は低下しない。また、アメリカ小児科学会は体重減少率 ≤1.5%/week のウエイトコントロールを推奨している。

飲水制限を用いた場合、体重の2%の脱水（体重減少率2%）から有酸素運動能が低下するとされており、無酸素運動能は体重の3%～4%の脱水から低下するとされている。間欠的運動能は体重の3%の脱水では低下するが、体重の2%脱水では、その影響は不明であるため明らかにする必要がある。

また、飲水制限によるウエイトコントロールは腎機能へ悪影響を及ぼすことが懸念されていた。近年、体重の2.8%の脱水を90分間維持しても腎機能への悪影響はないことが報告された。しかし、それ以上の時間脱水状態を維持した時の腎機能への影響は検討されていない。したがって、研究2では体重の2%の脱水が間欠的運動能および腎・肝機能に与える影響を明らかにすることを目的とした。

研究1

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

【目的】

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とした。

【方法】

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、ウエイトコントロールに関するアンケート調査を実施した。

調査内容は以下に示す。a) ウエイトコントロール実施の有無。b) ウエイトコントロール開始時の体重。c) ウエイトコントロール実施日数。d) ウエイトコントロール期間中の体重変化（計量1ヶ月前、2週間前、1週間前、3日前、前日、当日）。e) ウエイトコントロールに用いた手段。f) ウエイトコントロールに関する知識の取得源。

【結果】

有効回答者数は32名中26名（81.2%）であった。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。

ウエ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（W級）、ミドル級（M級）、3名中1名であった。

図1に各階級からの超過体重とウエイトコントロールを実施した日数を示した。図内記した破線はアメリカ小児科学会が推奨する体重減少率（ $\leq 1.5\%/week$ ）を表す線である。この線よりも上に位置する16名は急速減量に該当する。

図2には計量日の30日前から当日にかけての体重変化を記した。図中に記した破線はアメリカ小児科学会が推奨する体重減少率（ $\leq 1.5\%/week$ ）をもとに、各階級の上限体重から逆算した体重減少率を表す基準線である。

LF級 a 選手と L 級 o 選手は、ウエイトコントロール期間全体では体重減少率が $1.5\%/week$ を超えていなかったが、体重変動を詳細に分析すると体重減少率が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、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18名となった。急速減量を実施した選手の体重減少量は 4.2 ± 1.7 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 ± 9 日であった。

【結論】

競技会出場のためにウエイトコントロールを行った選手のほとんどが急速減量を実施していた。このことから、体重減少率が $\leq 1.5\%/week$ になるようにウエイトコントロール期間を適切に設ける様に指導する必要がある。

研究 2

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

【目的】

本研究の目的は体重の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であった。

【方法】

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名を被験者とした。実験1日目午後に暑熱環境（室温 37 ± 0.5 °C、 $50 \pm 7\%$ RH）にて、運動により体重の3%の脱水（夕食の重量約500gを鑑みた）を行った。その後2%の脱水条件（HYP）、または非脱水条件（EUH）にランダムな順序で振り分けた。実験2日目朝に、運動テスト（2分×4ラウンド（R）、ラウンド間のインターバル1分）を実施した。ラウンド中の運動は5秒の全力自転車漕ぎ運動と10秒の休憩を8試行繰り返した。運動テストは総仕事量および平均仕事量により評価した。腎・肝機能は血液指標（AST、ALT、TP、CK、BUN、Cr）を用いて評価した。

採血、採尿、体重測定は、運動による脱水の前後（脱水運動前、脱水運動後）と運動テストの前後（運

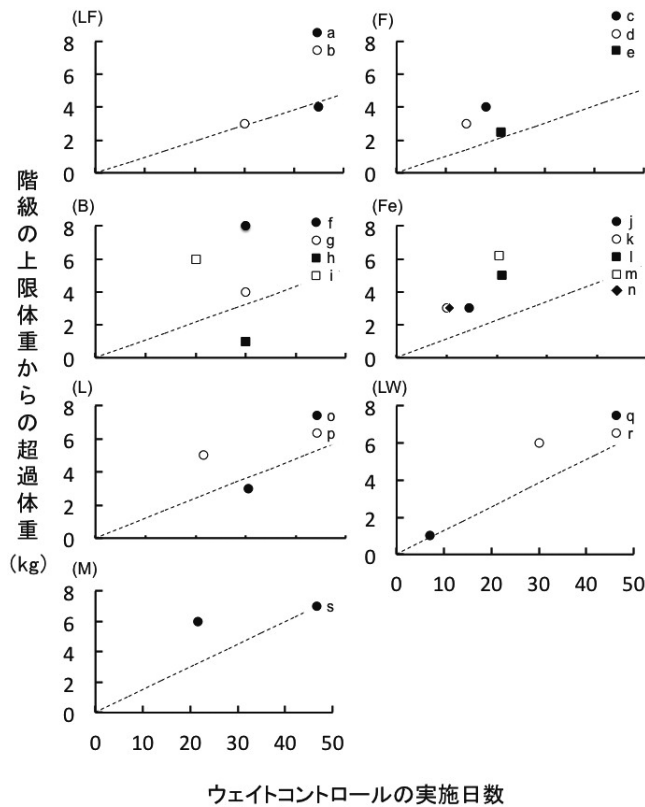


図1. 各階級からの超過体重とウエイトコントロールの実施日数。シンボルの右に記したアルファベットは各々の選手を示す。

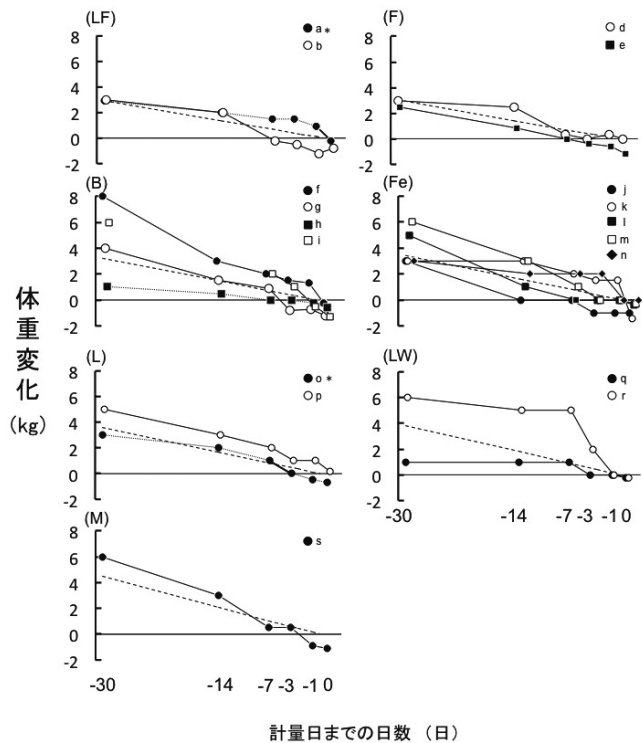


図2. 計量日30日前 (-30) から計量日当日 (0) までの体重変化。Y 軸；各階級の上限体重からの超過体重。「0」は階級の上限体重を示す。プロットを実線で結んだ者は急速減量該当者を示す。プロットを点線で結んだ者は急速減量非該当者を指す。*は週当たりの体重減少率が1.5%を超えていた選手を示し、点線中の太い実線はその期間を指す。シンボルの右に記した番号は各々の選手を示す。F 級 c 選手はウエイトコントロール開始時と計量日以外の体重が記載されていなかったことから、図2からは除外した。

動テスト前、運動テスト後) の計 4 回行った。脱水状態は体重の変化率、尿比重、尿浸透圧、血清浸透圧を用いた。

【結果】

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

図 3 に運動テスト中の平均仕事量と総仕事量を示した。平均仕事量、総仕事量ともに脱水条件と非脱水条件の間に有意な差はなかった。

表 1 に血清 CK、AST、ALT、BUN、Cr の変化を示した。AST と CK は脱水運動前の値が正常範囲から逸脱していた被験者がいたため検討対象から除外した。残りの被験者の AST と CK は実験を通して正常範囲内の変化であった。ALT は実験を通して正常範囲内の変化であり、条件間に有意な差はなかった。これらのことから、体重の 2.25% の脱水による肝機能への悪影響はないことが明らかとなった。BUN では、条件間に有意な差はなかったが、脱水運動前に比較して脱水運動後が有意に高かった ($p < 0.05$)。これは脱水によって、BUN の再吸収量が上昇したためと考えられる。Cr では、条件間に有意な差はなかったが、運動テスト後の Cr の上昇は運動テストに伴う筋からの Cr の逸脱の増加によるものと考えられる。腎機能の指標の一つである BUN/Cr 比を図 4 に示した。BUN/Cr 比では実験を通して条件間に有意な差はなかった。運動テスト後では運動テスト前に比較して有意に低下したが、これは運動テストによる Cr の上昇によるものであり、体重の 2.25% の脱水が腎機能を低下させたものではないと考えられる。

【結論】

体重の 2.25% の脱水では間欠的運動能は低下しなかった。また、体重の 2.25% の脱水では、少なくとも今回の実験条件においては腎機能や肝機能には影響しないことが明らかになった。

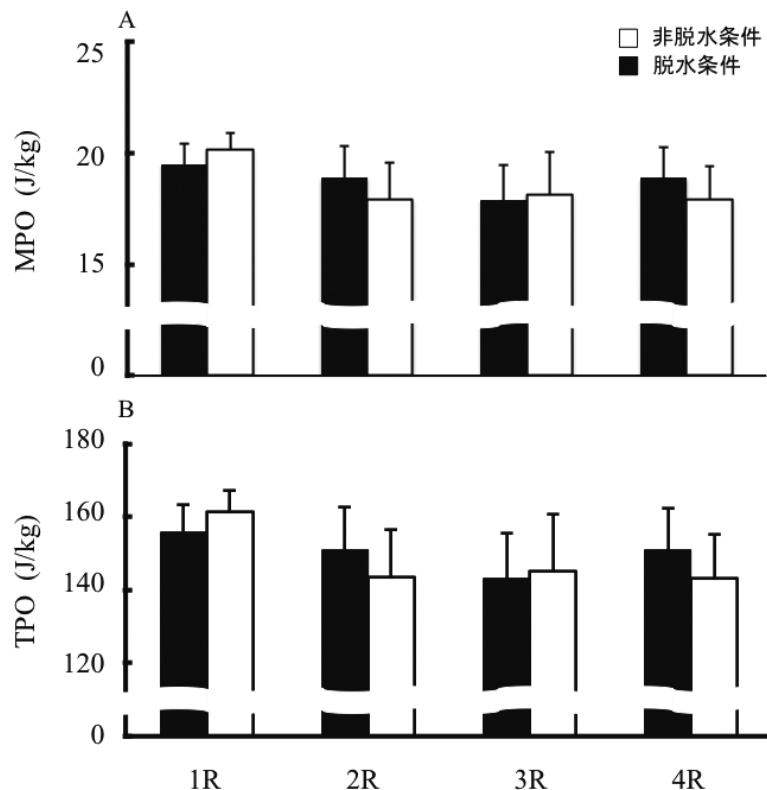


図 3. 運動テスト中の各ラウンドの A: 平均仕事量 (MPO, J/kg)、B: 総仕事量 (TPO, J/kg)。

表1. 血清中のクレアチンキナーゼ (CK)、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST)、アラニンアミノトランスフェラーゼ (ALT)、血中尿素窒素 (BUN)、クレアチニン (Cr) の変化。

	脱水運動前	脱水運動後	運動テスト前	運動テスト後
Hypohydration				
CK (U・L ⁻¹) (n=4)	174.7 ± 58.9	194.0 ± 74.5	157.0 ± 37.0	178.0 ± 50.4
AST (U・L ⁻¹) (n=4)	15.3 ± 1.3	15.5 ± 1.0	15.0 ± 0.8	15.8 ± 1.3
ALT (U・L ⁻¹)	17.1 ± 4.1	18.1 ± 4.4	17.1 ± 4.2	18.6 ± 4.7
BUN (mg・dl ⁻¹)	11.2 ± 2.7	13.0 ± 2.7 ^b	14.2 ± 2.5	14.1 ± 2.2
Cr (mg・dl ⁻¹)	0.87 ± 0.04	0.99 ± 0.09 ^b	0.93 ± 0.07	1.01 ± 0.08 ^{b,c}
Euhydration				
CK (U・L ⁻¹) (n=7)	157.4 ± 61.2	160.6 ± 48.9	138.7 ± 34.0	156.1 ± 33.3
AST (U・L ⁻¹) (n=7)	18.1 ± 2.1	18.1 ± 2.6	17.6 ± 2.1	19.0 ± 2.5
ALT (U・L ⁻¹)	16.9 ± 4.1	17.0 ± 4.7	16.4 ± 4.9	17.4 ± 5.1
BUN (mg・dl ⁻¹)	11.8 ± 2.9	13.5 ± 3.1 ^b	11.8 ± 2.4	11.5 ± 2.6
Cr (mg・dl ⁻¹)	0.88 ± 0.07	1.02 ± 0.15 ^b	0.88 ± 0.05	0.97 ± 0.09 ^{b,c}

値は平均値 ± 標準偏差を示す。EUH、非脱水条件；HYP、脱水条件。測定項目の横に記載した n 数は検討対象者数を示す。測定項目の横に n 数の記載していないものは 8 名データを示す。a 他の測定時点と比較して有意差があった (p<0.05)。b 脱水運動前に比較して有意差があった (p<0.05)。c 運動テスト前と比較して有意差があった (p<0.05)。Hypohydration、脱水条件；Euhydration、非脱水条件。

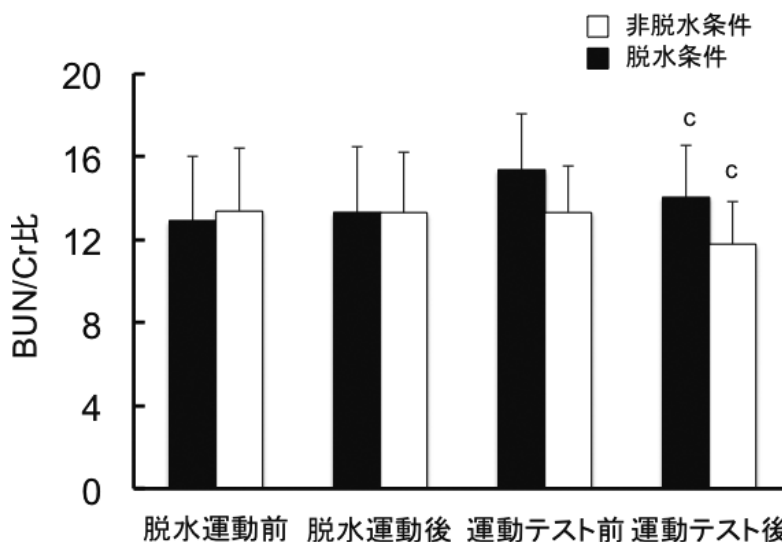


図4. BUN/Cr比の変化。値は平均値 ± 標準偏差を示す。c 運動テスト前と比較して有意差があった (p<0.05)。

本研究の結論として、

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。ウエイトコントロールに用いる方法は食事制限と運動量の増加が推奨される。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 $\leq 1.5\%/week$ になるようにする。また、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。
2. 体重の2%までの脱水では運動パフォーマンスの低下や腎機能への悪影響がなかったことから、体重の2%までの脱水は禁止する根拠がない。したがって、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。