

【研究資料】

大学レスリング選手の年間において出場した試合時にみられる 減量状況の実態

—簡易的 Hb モニタリング装置を用いたコンディショニングの試み—

黄 仁官¹⁾, 松本 慎吾²⁾, 松本隆太郎³⁾, 上田 大⁴⁾, 久保山和彦⁵⁾

¹⁾ 日本体育大学スポーツ救急医科学研究室

²⁾ 日本体育大学レスリング研究室

³⁾ 日本体育大学スポーツ局

⁴⁾ 文教大学健康栄養学部

⁵⁾ 日本体育大学運動器外傷学研究室

Actual situation of weight reduction for each competition in collegiate amateur wrestlers: Trial of checking condition by using simple hemoglobin monitoring equipment

Inkwan HWANG¹⁾, Shingo MATSUMOTO²⁾, Ryutaro MATSUMOTO³⁾,
Dai UEDA⁴⁾ and Kazuhiko KUBOYAMA⁵⁾

Abstract: The purpose of this study was to investigate the relationship between annual situation of weight reduction preparing for some amateur wrestling competitions and analyzed results of changing in values of hemoglobin (Hb) checked by simple Hb monitoring equipment. The participants were five collegiate amateur wrestlers. From the results obtained in the present study, we conjectured that Hb monitoring could be utilized as one of the conditioning indexes of performance preservation through the period of weigh reduction preparing for amateur wrestling competitions.

(Received: October 28, 2016 Accepted: December 21, 2016)

Key words: amateur wrestler, weight reduction, conditioning indexes

キーワード：レスリング選手, 減量, コンディショニング指標

1. 緒 言

アスリートにおいてコンディショニングは様々な視点から調整の必要があり、中でもレスリングや柔道、ボクシング、ウエイトリフティングなどといった体重階級制競技では、試合前に計量が行われることから試合に臨むための減量調整がコンディションに与える影響は大きいものと考えられる。先行研究において、計量日が試合当日の柔道では、計量日が試合前日のレスリング競技とは異なり体重減少量に違いがあることが明らかにされている¹⁾。また、レスリング競技の場合は試合前日（試合 24 時間前）に計量が行われることから、試合当日に計量があるボクシング、ウエイトリフ

ティング、柔道（ランダム抽出された選手に限り当日計量有）などに比べると回復時間が長い為、競技力の保持を目的とした短期的急速減量の利点が挙げられている²⁾。しかし、極端な食事制限や脱水を伴う短期的急速減量の生理的応答を検討した報告によると、低血糖や血漿容積の減少を始め、体温調節機能及び腎臓機能の低下などが起こりうるとの指摘がある³⁾。また、急な体重の減少は、不安感の増大や消極的な行動などといった心理的側面にも影響を及ぼすことが報告されている⁴⁾。他にも摂取障害の増加、循環器機能の低下、免疫機能の低下、内分泌機能の低下、タンパク合成能の低下など、生体に対して様々な負の影響を与えるリスクについても報告されている⁵⁾。一方で、上記のよう

な結果を受け、急速減量時の血液流動性や血液成分を検討した結果、レスリング選手の急速減量は体重の2%前後までは安全である可能性が示唆されている²⁾。以上のように体重階級制競技において減量の良し悪しを議論することも非常に重要であるが、競技種目的特色やその競技ルールから考慮すれば、減量は避けることのできない現実的問題でもあり、より効率よく身体的パフォーマンスの低下を抑えうるコンディション管理が勝敗をより大きく左右するものになると考えられる。

従来、体重階級制競技において減量を実施する際のコンディションチェックの方法として、採血による血液性状等の分析などがなされてきたが、選手への負担度や瞬時のフィードバックの必要性などを考慮すると、競技現場の側面からの利点に欠けるのではないかと考えられる。

そこで我々は、過去に長距離ランナーを対象としてコンディショニングを目的にヘモグロビン・モニタリング装置の有効性を検証した。その結果、練習量の増加時は体重の減少や逸脱酵素活性の上昇、貧血関連血液成分の低下が確認され、同時にヘモグロビン・モニタリング装置のデータからも各時期別に変動する採血結果と類似した結果が得たことからコンディション管理に有効性の高い可能性があることについて報告してきた^{6,7)}。本研究でも同器機（簡易的ヘモグロビン・モニタリング装置）を用い、レスリング選手の減量実態を選手別、また試合ごとに調査し、その実態と簡易的ヘモグロビン・モニタリング装置によるデータとの関連性をみることにより、体重階級制競技の減量時のコンディショニング指標となり得るかについて検討を試みた。

II. 方 法

1. 対象及び期間

被検者は、N 体育大学のレスリング部に所属し、レスリング競技を専門とする男子選手全 38 名中、2015 年度中において国内の主要大会を 3 試合以上出場し、年間を通じて全てのデータの収集ができた 5 名を対象とした。各被検者の身体的特徴及び競技歴は Table 1 に

Table 1 Physical characteristics and years of experience

Subjects (n=5)	Age (years)	Body weight (kg)	Experience of competition (years)
Mean	20.2	74.9	10.2
S.D.	0.4	9.8	5.0

Each value represents mean±S.D.

示す通りである。データ収集期間は、2015 年 3 月から 2016 年 2 月までの 12 ヶ月であった。対象者を含む所属部員全体には、事前に本研究の趣旨と調査期間・測定内容、得られたデータの利用目的等について十分に説明し、インフォームド・コンセントを得てから開始した。なお、本研究は日本体育大学倫理審査委員会の承認を得たものである（承認番号：第 015-H70 号）。

2. 測定項目及び方法

被検者の体重（デジタルヘルスメーター・TANITA 社製 HD-654）及びヘモグロビン値（以下 Hb 値とする）は、毎日の起床時と就寝前においてそれぞれ測定を行った。なお、各試合前においては各自減量開始日を報告及びチェックを行った。

Hb 濃度の測定は簡易的ヘモグロビン・モニタリング装置（非観血的測定器 ASTRIM, Sysmex 社製・神戸）を用いた。この測定原理は、Hb の酸化状態によって近赤外線の吸収率が異なる現象にある。光線としての LED と受光部の CCD カメラの間に指一本（人差し指）の第二関節部をおいて置き、血管画像から走行する血管の部位を特定した後に血管幅から血流層の厚みを割り出し吸光度との演算で Hb 濃度を求める方法である。

3. 統計処理

全てのデータは、各被検者から得られた実測値であり、各被検者の各試合時の減量値や減量日数に関しても全て実測値で示した。なお、各被検者の出場した全試合から得られたデータの集約については、それぞれ平均値±標準偏差で示した。

III. 結果及び考察

1. 被検者の階級体重と年間平均体重の差について

Table 2 は、各被検者の階級に対する年間の平均体重と、その差を示したものである。被検者全体の階級体重と年間平均体重との差の平均は、 5.7 ± 1.5 kg を示した。その中で重量級の被検者 D（その差 5.3 kg）、E（その差 3.3 kg）は、差の平均である 5.7 kg 以下を示したのに対して、軽量・中量級の被検者 A（その差 5.8 kg）、B（その差 6.7 kg）、C（その差 7.0 kg）の場合は、差の平均である 5.7 kg 以上の体重の差をそれぞれ示した（Table 2）。

従って、全階級及び対象者数の確保からすると、結論付けることは困難であるが、以上の結果は、レスリング選手において比較的重い階級選手よりも中量や軽量の階級選手の方が年間を通じて階級体重と通常体重の差が大きく、年間における試合時の体重の減量値も大きい可能性が推測される。

Table 2 Average values and differences in body weight through the target year in each subject

Subjects	Weight class (kg)	Average body weight through the year (kg)	Difference in body weight (kg)
A	57	62.8±0.6	5.8
B	59	65.9±0.7	6.9
C	66	73.0±0.6	7.0
D	75	80.3±1.1	5.3
E	85	88.3±1.2	3.3
			Average ; 5.7±1.5 (kg)

Table 3 Situation of weight reduction in each competition and game results in each subject

Subject	Competition	Value of weight reduction (kg)	Period of weight reduction (days)	Game results
Wrestler [A]	JOC Junior Olympic Cup 2015	-3.7	5	<i>Championship</i>
	East Japan Student League 2015	-7.1	11	3rd game defeat
	All Japan Student Championship 2015	-6.2	9	3rd
	Emperor's Cup All Japan Championship 2015	-4.2	6	<i>Championship</i>
	Mean±S.D.	-5.3±1.6	7.8±2.4	
Wrestler [B]	Meiji Cup All Japan Championship 2015	-7.4	12	1st game defeat
	Asia Junior Championship 2015	-5.6	7	<i>Championship</i>
	Emperor's Cup All Japan Championship 2015	-6.4	9	3rd game defeat
	Mean±S.D.	-6.5±0.9	9.3±2.5	
Wrestler [C]	JOC Junior Olympic Cup 2015	-7.0	9	<i>Championship</i>
	Meiji Cup All Japan Championship 2015	-10.8	13	1st game defeat
	All Japan Student Championship 2015	-7.5	8	<i>Championship</i>
	Emperor's Cup All Japan Championship 2015	-9.7	11	2nd game defeat
	Mean±S.D.	-8.8±1.8	10.3±2.2	
Wrestler [D]	JOC Junior Olympic Cup 2015	-5.1	8	<i>Championship</i>
	Meiji Cup All Japan Championship 2015	-6.4	13	2nd game defeat
	Emperor's Cup All Japan Championship 2015	-5.3	9	<i>Championship</i>
	Mean±S.D.	-5.6±0.7	10.0±2.6	
Wrestler [E]	JOC Junior Olympic Cup 2015	-2.9	6	<i>Championship</i>
	Meiji Cup All Japan Championship 2015	-4.9	9	2nd game defeat
	Emperor's Cup All Japan Championship 2015	-5.0	11	3rd game defeat
	Mean±S.D.	-4.3±1.2	8.7±2.5	

2. 各被検者における各試合時の減量状況と試合成績について

Table 3 は、各被検者におけるそれぞれの試合時の減量値と減量日数及び試合成績を示したものである。

各被検者の出場した国内の各試合時についてみると、被検者 A の出場した全 4 試合での減量値の平均は -5.3±1.6 (kg)、平均減量日数は 7.8±2.4 (日) であり、それぞれ平均以下の減量値や減量日数を示した試合 I (減量値：-3.7 kg、減量日数：5 日間) と試合 IV (減量値：-4.2 kg、減量日数：6 日間) での成績は優勝を取っていた。

被検者 B では、出場した全 3 試合の平均減量値は -6.5±0.9 (kg)、平均減量日数は 9.3±2.5 (日) を示し、全 3 試合の平均以下の減量値や減量日数を示した試合 II (減量値：-5.6 kg、減量日数：7 日間) での成績は優勝を取っていた。また、被検者 C においても、出場した全 4 試合での減量値の平均は -8.8±1.8 (kg)、平均減量日数は 10.3±2.2 (日) を示し、それぞれ平均以下の減量値や減量日数を示した試合 I (減量値：-7.0 kg、減量日数：9 日間) と試合 III (減量値：-7.5 kg、減量日数：8 日間) において成績は優勝であった。さらに、被検者 D と E とともに同様な結果であり、被検者 D は出

場した全3試合の平均減量値は -5.6 ± 0.7 (kg), 平均減量日数は 10.0 ± 2.6 (日)を示し, 全3試合の平均以下の減量値や減量日数を示した試合I (減量値; -5.1 kg, 減量日数;8日間)と試合III (減量値; -5.3 kg, 減量日数;9日間)での成績はそれぞれ優勝を収めており, 被検者Eにおいても, 出場した全3試合での減量値の平均は -4.3 ± 1.2 (kg), 平均減量日数は 8.7 ± 2.5 (日)を示し, それぞれ平均以下の減量値や減量日数を示した試合I (減量値; -2.9 kg, 減量日数;6日間)においては優勝を収めていた (Table 3)。

本研究においてみられた減量体重量は好成績を収めた試合のみの場合で5kg前後であり, これは対象者の階級体重の平均体重からしても6~7%の減量レベルであった。先行研究²⁾によると, 150分間のトレーニングで体重の約2%までの超短期間の急速な発汗による減量は高張性脱水症の可能性を指摘しながらも, 血管内の恒常性を保つ為, 血液流動性は変化しないとし, レスリング選手の急激減量を2%前後まで安全である可能性を示唆している。しかし, 実際の競技場面では, 少なからず減量にはある期間を設けて行うことや, 各階級によって通常体重と試合時に階級まで減量を行う減量体重にはそれぞれ大きな差は生まれることなどを考慮する必要性が考えられる。通常時の体重が試合ごとに減量の必要性を感じないほどであることが最も理想的であることに議論の余地はないが, 現実的には殆どの体重階級制の競技選手が少なからず減量を行っていることや, 特にレスリング競技の場合, 計量終了後試合までは24時間近くの時間があることから, 長期間より短期間で数kgの減量を行っているというのが実情である。

従って, 現時点においてはいずれも被検者の階級が異なることや, 階級別の被検者が複数ではないことなどから, 年間において各試合に出場する際に適当と考えられる階級別減量レベルを推定することは困難である。しかし, 本調査での全被検者における減量日数についてみると, 減量日数が5日から9日以内と減量期間が短く, 且つ体重減量値も比較的少なかった試合での成績はいずれの被検者においても優勝を収めていることから, 短期間で急速減量の一つの考え方として, その期間は平均7日間, 体重減量値は5kg (全被検者の出場試合で成績が優勝だった時の減量値の平均からの考え方)が目安の一つとなる可能性が推考される。

3. 各被検者における減量期間のHb値の変動と試合成績について

Fig. 1は, 各被検者の各試合時の減量期間中のHb値の変動を示したものである。

それぞれの被検者についてみると, 被検者Aの場

合, 全4試合中優勝を収めた試合I (減量日数;5日間, 減量値; -3.7 kg)では, 減量開始時のHb値は13.8 (g/dl)で期間中は12.1 (g/dl)まで低下したが試合当日には14.0 (g/dl)まで回復し, 試合IV (減量日数;6日間, 減量値; -4.2 kg)においても, 減量開始時のHb値は13.5 (g/dl)から減量期間中は12.0 (g/dl)まで低下したが試合当日には13.0 (g/dl)まで回復する傾向を示した。しかし, 3位に終わった試合III (減量日数;9日間, 減量値; -6.2 kg)では, 減量開始時の13.1 (g/dl)から減量期間中に低下し, 試合前日に少し回復したものの11.9 (g/dl)と低く, 試合II (減量日数;11日間, 減量値; -7.1 kg)においても減量開始時の13.4 (g/dl)から減量期間中に低下し続け, 試合当日にも11.1 (g/dl)とHb値は非常に低い状態のまま試合当日を迎えていた (Fig. 1-1)。被検者Aは, 減量日数が短く減量体重も比較的少なかった試合Iと試合IVにおいて試合当日のHb値は減量開始レベルまで回復しており, 試合結果も好成績を収めていた。

被検者Bは, 試合I (減量日数;12日間, 減量値; -7.4 kg, 減量開始時Hb値;13.9 g/dl, 試合当日Hb値;9.6 g/dl)と試合II (減量日数;7日間, 減量値; -5.6 kg, 減量開始時Hb値;13.9 g/dl, 試合当日Hb値;13.0 g/dl), そして試合III (減量日数;9日間, 減量値; -6.4 kg, 減量開始時Hb値;14.4 g/dl, 試合当日Hb値;12.0 g/dl)いずれにおいても減量開始時からHb値が低下し, 試合当日は回復の無いまま試合当日を迎えていた。特にその傾向は, 試合IとIIIにおいて激しかった (Fig. 1-2)。被検者Bでも, 比較的減量日数が短く減量体重の少なかった試合IIにおいては減量期間中にHb値は低下を示すものの試合IとIIIに比べると, その差は少なく試合結果も好成績を収めていた。

被検者Cについてみると, 試合I (減量日数;9日間, 減量値; -7.0 kg, 減量開始時Hb値;13.6 g/dl, 試合当日Hb値;13.5 g/dl, 試合結果;優勝), 試合II (減量日数;13日間, 減量値; -10.8 kg, 減量開始時Hb値;14.0 g/dl, 試合当日Hb値;12.2 g/dl, 試合結果;1回戦敗退), 試合III (減量日数;8日間, 減量値; -7.5 kg, 減量開始時Hb値;13.2 g/dl, 試合当日Hb値;13.4 g/dl, 試合結果;優勝), 試合IV (減量日数;11日間, 減量値; -9.7 kg, 減量開始時Hb値;13.8 g/dl, 試合当日Hb値;12.1 g/dl, 試合結果;2回戦敗退)いずれの試合においても減量期間中にはHb値の低下がみられた。しかし, 試合当日のHb値は, 好成績を収めた試合IとIIIにおいては減量開始時レベルに回復するか, 減量期間中において開始時レベルから大きな低下なくHb値を維持しているのに対して, 比較的減量日数や減量体重量の多かった試合IIとIVでは, Hb値に回復傾向はみられず, 低い値の状態です

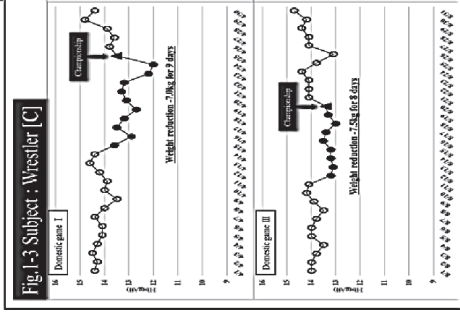
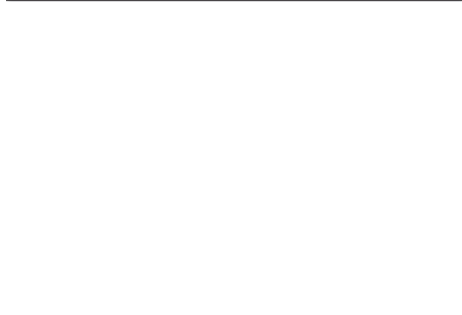
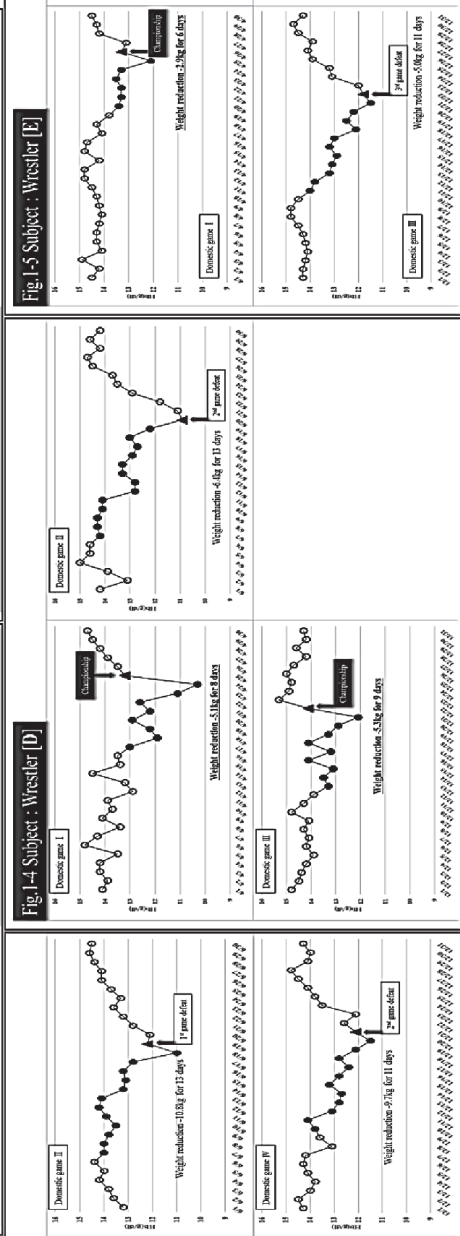
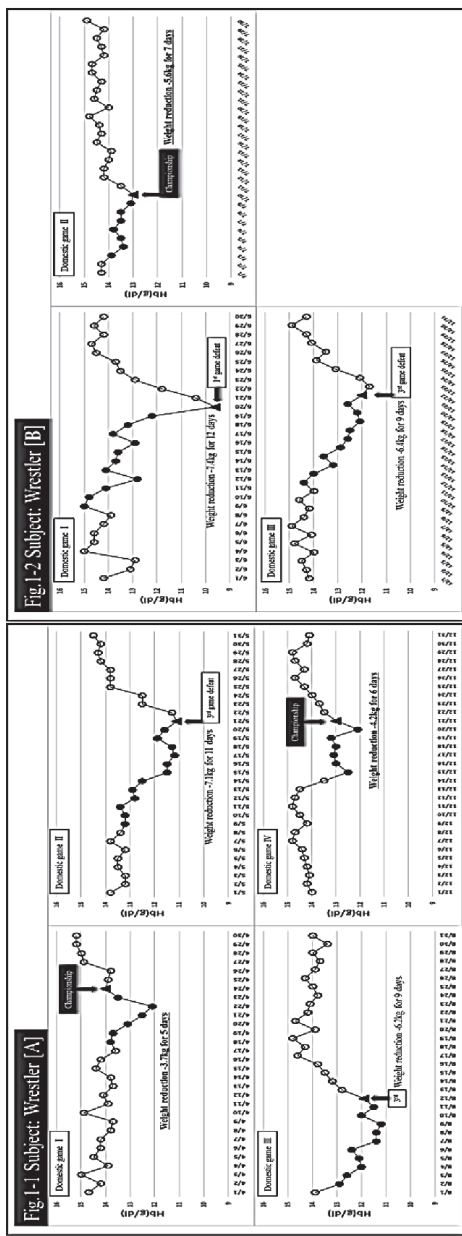


Fig. 1 Change in hemoglobin value through the period of weight reduction in each game.
 ● : Period of weight reduction, ▲ : Game day

合当日を迎えていた (Fig. 1-3)。

被検者 D (試合 I「減量日数: 8 日間, 減量値: -5.1 kg, 減量開始時 Hb 値: 13.0 g/dl, 試合当日 Hb 値: 13.2 g/dl, 試合結果: 優勝), 試合 II「減量日数: 13 日間, 減量値: -6.4 kg, 減量開始時 Hb 値: 14.3 g/dl, 試合当日 Hb 値: 10.9 g/dl, 試合結果: 2 回戦敗退), 試合 III「減量日数: 9 日間, 減量値: -5.3 kg, 減量開始時 Hb 値: 13.9 g/dl, 試合当日 Hb 値: 14.1 g/dl, 試合結果: 優勝) (Fig. 1-4) と, 被検者 E (試合 I「減量日数: 6 日間, 減量値: -2.9 kg, 減量開始時 Hb 値: 13.4 g/dl, 試合当日 Hb 値: 13.3 g/dl, 試合結果: 優勝), 試合 II「減量日数: 9 日間, 減量値: -4.9 kg, 減量開始時 Hb 値: 15.2 g/dl, 試合当日 Hb 値: 11.5 g/dl, 試合結果: 2 回戦敗退), 試合 III「減量日数: 11 日間, 減量値: -5.0 kg, 減量開始時 Hb 値: 14.0 g/dl, 試合当日 Hb 値: 11.8 g/dl, 試合結果: 3 回戦敗退) (Fig. 1-5) は, いずれも他の被検者 A, B, C と類似した結果であり, 減量期間が短く減量体重量の少なかった試合では, 試合結果も好成績を収めており, 試合当日の Hb 値も減量開始時まで回復されていたことが確認された。

以上の結果より, 本調査の対象者 5 名において出場した全 17 試合中, 好成績を収めた 8 試合の平均減量日数は 7.2 日間, その際の減量体重は平均 -5.2 kg であることが確認された。また, 全対象者の全ての試合での減量期間中において Hb 値は低下傾向を示し, 中でも殆どの場合, 試合当日の Hb 値が減量開始時点に近く回復されず Hb 値の低い状態では, 試合成績も 1 ~ 3 回戦で敗退し, 逆に Hb 値の回復がみられた試合では好成績を収めていることから, 少なからず各対象者の計量日 (試合前日) までの体重減少と, それに伴う Hb 値の低下との間には関連性があり, そのことが出場大会の成績に影響を及ぼしている可能性は否定できないものと考えられる。

なお, 今回用いた簡易的 Hb モニタリング装置を長距離選手の年間のトレーニング時のコンディショニング管理を目的として試みた我々の研究結果でも, 走行距離の増加により体重の減少が認められ, それとともに Hb 値も低下していることを報告した^{6,7)}。本調査対象は競技種目の特性が異なり, また体重低下の原因は減量によるものであったが, 体重の量的低下に伴う Hb 値の低下は過去の研究結果と同様にみられた。このことから, 簡易的 Hb モニタリング装置はレスリング競技の試合に向けた減量中での競技パフォーマンス維持を目的としたコンディショニング指標の一つとして, 競技現場で利用できる可能性の高いことが推察される。

しかしながら, 現時点で本調査の結果を正確に評価することは困難であり, その理由としてレスリング競

技における全ての階級や各階級の複数の対象者によるデータではないことなどを考慮すると, 評価の可能性のあるもののデータ不足は否定できない。従って, 現場の側面から指標として用いる為の客観性の高いデータを求めるべく今後追跡調査を継続するとともに, 指標としてより信頼性の高いデータが求められ次第, 追って報告する。

IV. まとめ

これまでレスリング競技選手の短期的急速減量は, 循環器機能・免疫機能・内分泌機能・血漿量・タンパク合成能の低下など生体に対して様々な負の影響が報告されてきた。一方, 急速減量時の血液流動性を検討した結果, レスリング選手の急速減量は体重の 2% 前後までは安全である可能性を示唆する報告もみられる。以上, 採血による分析は詳細に分析できることから利点もあるが, 選手に対する負担やフィードバックという現場の側面で利点に欠けることも事実である。そこで過去我々が検証した簡易的な Hb 測定装置を用いて, 各選手の減量実態を年間において試合ごとに分析し, より現場的なコンディション管理の為の指標となり得るかについて検討を試みた。

対象者は, N 体育大学のレスリング競技部に所属する男子選手 5 名を対象に年間を通じて体重, Hb は毎日, 各試合での減量情報, 試合結果チェックし, 出場した試合ごとの減量状況による体重と Hb 値の変動との関連を検討した。

対象者 5 名の選手殆どが出場試合毎に減量や日数に差異がみられ, 減量日数も長い程試合成績は低く, 逆に成績は良い程減量日数も短い傾向がみられた。尚, 試合毎の減量時期では殆どの選手で Hb 値が低下し, 計量直前で低下が激しく, 直後は回復傾向がみられたが, 回復しない状態で試合に臨んだ選手は好成績を残せなかった試合が多かった。従って, レスリング選手の減量時において簡易的 Hb モニタリング装置を用いたコンディション管理は有効性の高い可能性が示唆された。

V. 文献

- 1) 相澤勝治, 久木留毅, 寺田照子: 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: 41-47, 2007.
- 2) 柳川美磨, 関 耕二, 松本慎吾, 湯元健一, 松永共広, 正保佳史, 村上正巳: レスリング選手における急速減量が血液流動性や血液成分に及ぼす影響について. 育英短期大学研究紀要, 29: 65-72, 2012.
- 3) Noakes, T. D.: Fluid replacement during exercise. Exerc. Sport. Sci. Rev. 22: 297-330, 1993.
- 4) Choma, C. W., Sforzo, G. A., Keller, B. A.: Impact of

- rapid weight loss on cognitive function in collegiate wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30: 746-749, 1998.
- 5) Perriello, V. A. Jr, Almquist J., Conkwright, D. Jr, Cutter, D., et al: Health and weight control management among wrestlers. A proposed program for high school athletes. *Va. Med. Q.*, 122: 179-183, 1995.
- 6) 黄 仁官, 別府健至: 大学駅伝ランナーのコンディショニング管理におけるヘモグロビンモニタリング装置の有効性に関する検討. *日本体育大学紀要*, 44(2): 95-101, 2015.
- 7) 黄 仁官, 別府健至, 佐藤洋平, 上田 大, 保科光作, 久保山和彦, 村田由香里, 武藤芳照: アスリートにおけるコンディショニング指標の為のデータ構築の試み—大学女子駅伝ランナーの場合—. *日本体育大学紀要*, 44(2): 135-140, 2016.

<連絡先>

著者名: 黄 仁官

住 所: 神奈川県横浜市青葉区鴨志田町 1221-1

所 属: 日本体育大学スポーツ救急医学研究室

E-mail アドレス: hwang@nittai.ac.jp