

# 『パワーマックストレーニングの有効性について』

～無酸素パワートレーニング・解糖系トレーニングと短距離走との関連性について～

3年6組 28番 梅田 沙樹 30番 新名 彩乃  
35番 中島 凜香 38番 堀内 愛維

## 1 はじめに

本校陸上競技部の女子短距離パートは、日頃の練習の中で、パワーマックストレーニングを実施している。パワーマックスとは、自転車タイプの室内用トレーニング機器であり、運動時間・休息时间・負荷・回転数を設定することによって、様々なトレーニングを実施することができる。



過去においては、何らかのスポーツ障害を抱えた選手がリハビリの一環としてのトレーニングとして捉えられていたが、近年では短距離トレーニングの1つとして有効であると考えられている。その理由として、関節への負担が少ない中で、脚筋力に対して純粋なハイパワー負荷を加えることができる。また、脚の高回転により神経系の発達を促進でき、筋持久力向上においては、高酸素負荷トレーニングとして活用できるなど、その用途の有効性から、多くのチームがトレーニングの一環として採用している。

今回の私たち検証は、最大無酸素パワートレーニングと100m走との関連、及び解糖系無酸素パワートレーニングと400m走との関連について考えてみる。

## 2 研究内容／研究方法／実験方法

①最大無酸素ハイパワートレーニングで、負荷値を1.0Kp、運動時間を10秒に設定し、そ

の瞬間最高回転値と100m走との関係性を検証する。

②最大無酸素ハイパワートレーニングで、各選手の体重の7.5%の負荷値で、運動時間を10秒に設定し、その瞬間最高回転数と30mスタートダッシュとの関係性を検証する。

③最大無酸素ハイパワートレーニングで、各選手の体重の7.5%の負荷値で、運動時間を10秒に設定し、その瞬間最高回転数と100m走との関係性を検証する。

④解糖系無酸素パワートレーニングにおいて、負荷値を1.0Kp、運動時間を40秒に設定し、その瞬間最高回転数・10秒・20秒・30秒・40秒時点の回転数を読み取り、回転数の減少率と400m走との関係性を検証する。



人間が「運動」をするということは、筋肉を動かすことになる。つまり運動するためには筋肉が働かなくてはならない。その際に筋肉を動かすエネルギーが必要だが、そのエネルギーの元がATP（アデノシン三リン酸）と言われる物質である。このATPを体の中で分解することでエネルギーを作り出し、筋肉を働かせ、運動を行う。ATPは爆発的な運動を行うと、6秒～7秒で枯渇すると言われている。よって、ATPの働きは、短距離走でのエネルギー生産に大きく関わり、今回の検証においては、①・②・③が対象となる。

また、解糖系と呼ばれる ATP を生産する代謝機能も人には備わっている。爆発的な運動を行うと、筋肉中の ATP は枯渇するが、解糖系では、筋肉中のグリコーゲン（糖質）を利用して ATP を生産する。

このエネルギー代謝の特徴の一つに、グリコーゲンが分解され最終的に乳酸が作り出されるのである。この生産時間は 33 秒程度と言われており、ATP 生産と解糖系の時間を合わせて 40 秒となる。よって、今回の検証においては④が対象となる。

短距離走は爆発的なエネルギー発揮によって成り立つと考えたことから、今回の検証でその関連性を明らかにし、エネルギー生産能力の向上と、その発揮する力を身につけ、記録向上に結びつけてもらいたいと考えている。

### ※ウォーミングアップ

測定を行うにあたり、以下の通りウォーミングアップを実施した。

- バック歩行 40m\*2
- 大股歩行 20m\*2
- 2 スキップ 20m\*2
- サイドジャンプ (30m+30m) \*2
- サイドクロス (30m+30m) \*2
- ツイスト (コア) 20m\*2
- バックスキップ 40m\*2
- バックの腕回し走 40m\*2
- テンポ 走 60m\*2
- 以後、各自でコンディショニング調整

### 3 仮説／結果予測

①短距離走は速い筋収縮が求められる。つまり、速い筋収縮はパワーマックスにおいても速いペダリングをすることができ、高い回転数を生み出す。よって、100m の記録が高い選手は、高い回転数を生み出すことができる。

②・③高負荷で一瞬にして爆発的なパワー発揮する 100m 走。特にスタートダッシュ時は低い姿勢で接地から重心を前方へ送り出す必要があり、パワー発揮が求められる。よって高負荷でも高い回転数を生み出す選手は、30m のスタートダッシュにおいても高い数値を表す。また、①と同様に、高い回転数を生み出すのに速い筋収縮も求められるので、100m 走の記録が高い者も高い数値を表す。

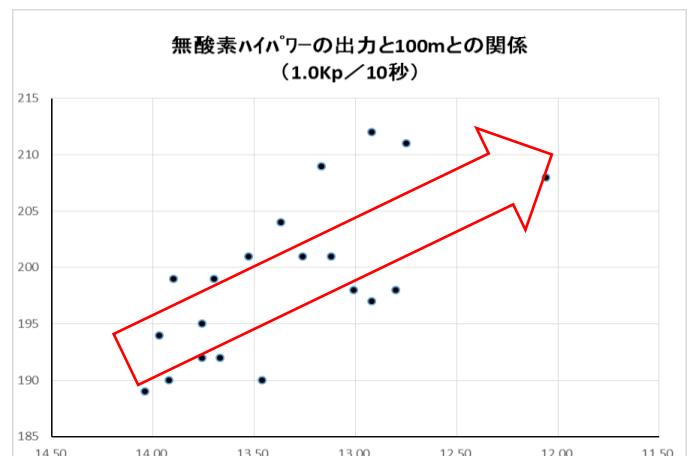
④400m 走は解糖系のエネルギー発揮と密接な関係があると考え、爆発的なエネルギー発揮をした 40 秒後の回転数の落ち幅に着目した。最大回転数から落ち幅が少ない者が、400m のタイムも高い。



### 4 結果

#### ①無酸素ハイパワー（負荷値：1.0Kp/10秒）

氏名	100mの ベストタイム	1.0kp/10秒
梅田沙樹	13.70	199
新名彩乃	13.97	194
中島凜香	13.17	209
風呂谷菜優	12.92	212
堀内愛維	13.92	190
石黒樹子	13.53	201
今井未奈	13.37	204
田中佑茉	12.75	211
中西愛果	12.80	198
三浦愛華	12.06	208
三宅歩優夏	13.01	198
岡本明香里	14.04	189
角谷遙	13.71	
清水花	13.76	195
上井和奏	13.90	199
寺川千晴	13.12	201
中野すず	12.92	197
向井奈穂	13.26	201
村岡美望	13.67	192
安井瑠美	13.46	190
山田優那	13.76	192

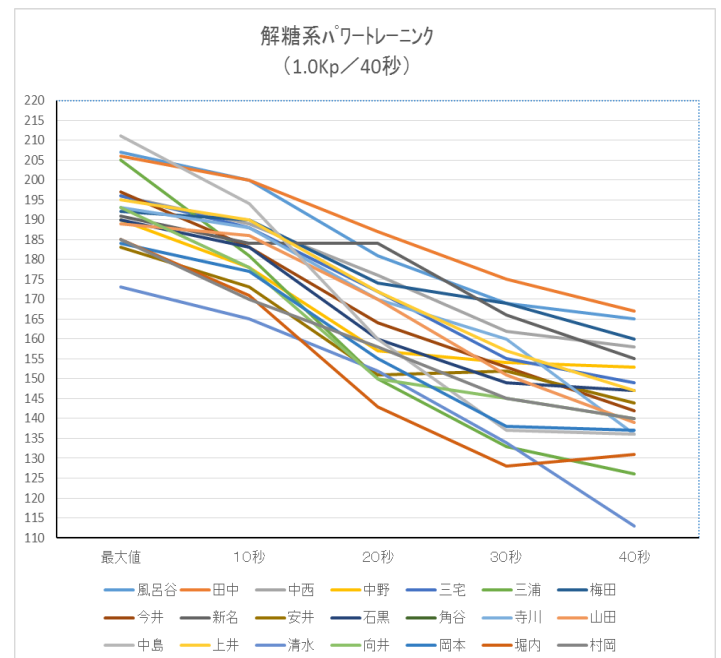
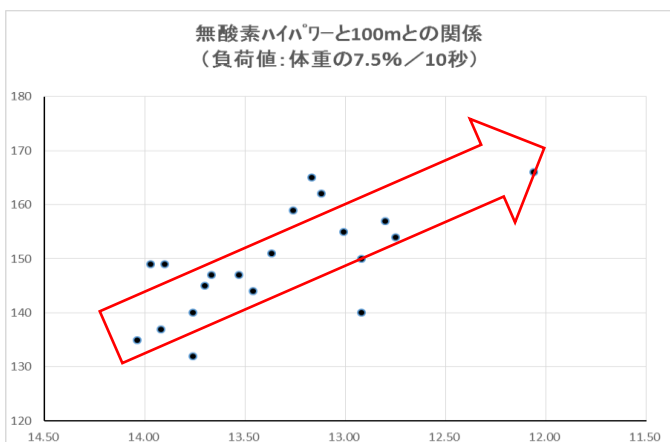
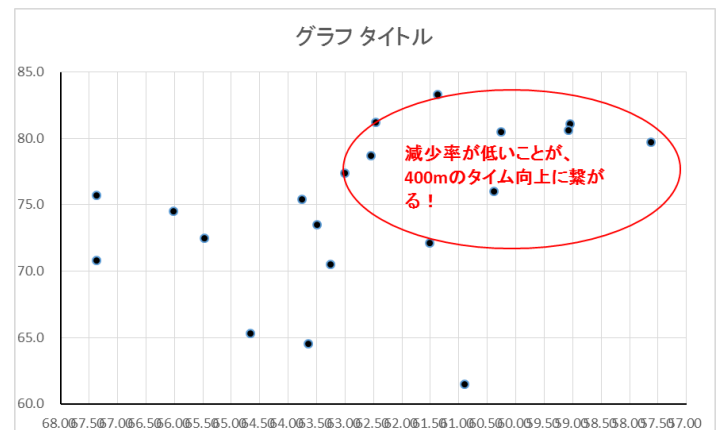
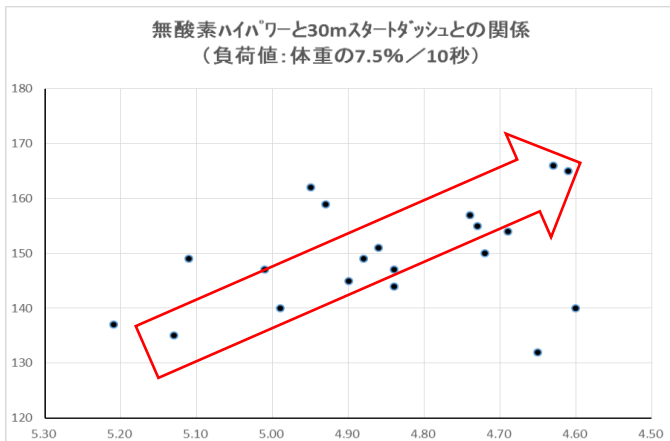


②無酸素ハイパー(負荷値:体重の7.5%/10秒)

氏名	回転数	30mSDのタイム	100mのベストタイム
梅田沙樹	145	4.90	13.70
新名彩乃	149	4.88	13.97
中島凜香	165	4.61	13.17
風呂谷茉優	150	4.72	12.92
堀内愛維	137	5.21	13.92
石黒樹子	147	4.84	13.53
今井未奈	151	4.86	13.37
田中佑菜	154	4.69	12.75
中西愛果	157	4.74	12.80
三浦愛華	166	4.63	12.06
三宅歩優夏	155	4.73	13.01
岡本明香里	135	5.13	14.04
角谷遥		5.12	13.71
清水花	140	4.99	13.76
上井和奏	149	5.11	13.90
寺川千晴	162	4.95	13.12
中野すず	140	4.60	12.92
向井奈穂	159	4.93	13.26
村岡美望	147	5.01	13.67
安井瑠美	144	4.84	13.46
山田優那	132	4.65	13.76

③解糖系無酸素ハイパートレーニング  
(負荷値:1.0Kp/40秒)

氏名	400mのベストタイム	最大回転数	40秒後回転数	40秒後減少率
梅田沙樹	61.38	207	165	83.3
新名彩乃	62.46	206	167	81.2
中島凜香	63.64	196	158	64.5
風呂谷茉優	57.63	190	153	79.7
堀内愛維	67.37	196	149	70.8
石黒樹子	63.00	205	126	77.4
今井未奈	61.52	192	160	72.1
田中佑菜	59.04	197	142	81.1
中西愛果	59.08	191	155	80.6
三浦愛華	60.90	183	144	61.5
三宅歩優夏	60.39	190	147	76.0
岡本明香里	66.01	193	136	74.5
角谷遥	63.06			
清水花	64.66	189	139	65.3
上井和奏	63.76	211	136	75.4
寺川千晴	63.26	195	147	70.5
中野すず	60.26	173	113	80.5
向井奈穂	65.47	193	140	72.5
村岡美望	67.37	184	137	75.7
安井瑠美	62.55	185	131	78.7
山田優那	63.49	185	140	73.5





## 5 考察

①100m のベストタイムが速い選手ほど、瞬間最高回転数の数値が全般的に高いことが伺える。100m走においての筋収縮の速さは、脚回転によるピッチに連動することが考えられるが、100m走と言えども脚筋力や脚の筋収縮のみが要素となる訳ではなく、接地時間の短さ、脚の入替のタイミング、上半身の動きと下半身の動きの連動、骨盤のローリング運動や振り子運動など、「走技術」の要素も大きく関係する。よって多少のばらつきが現れたのは当然のことと考えられる。

今回の検証で、100m走と脚筋力の速い収縮運動による回転の関係性はあると考えられるが、いくつか興味深い選手ケースを取り上げてみたい。

〔石黒〕

専門は走高跳の選手であるが、回転数が200回転を超える。100m走のタイムは平凡ではあるものの、高い数値を示している。走高跳の技術的特徴として、強い瞬間的な踏切動作がある。この技術的特徴を表していると考えられる。

〔中島〕

パワーマックスの数値として、非常に高い数値を示しているが、100m走を12"06の記録を持つ三浦と比較すると、100m走のタイム差は1秒余りの違いがある。このことから、筋出力の数値は違いがないものの、先に述べた「走技術」の差が大きいと考えられるのではないだろうか。

②体重の7.5%の負荷で10秒のペダリングを行った場合においても、30mスタートダッシュが速い選手は、瞬間最高回転数の数値が全般的に高いことが伺える。スタートダッシュは低い姿勢からゼロ発進するため、静から動への移行に大きなパワー発揮が必要になる。この測定から考えられるケースを取り上げてみたい。

〔風呂谷・田中・中西・三宅・中野・山田〕

この6名は、測定値はさほど高い数値は示していないが、30mのタイムは優れている。このことから考えられるのは、自己の有する脚パワーを「走技術」にスムーズに活かしているのではなかろうか。

〔寺川・向井〕

パワートレーニングの数値は優れた数値を出しているが、30mのタイムは平凡である。この2人に共通するのは、スタート時にすぐに体が立ち上がるという技術的特徴がある。つまり、パワー発揮は優れているが、そのパワーを体が

立ち上がることにより、十分に力を伝えきれず、乗り込んで進んでいない。つまり「走技術」に課題があると考えられる。

③体重の7.5%の負荷で10秒のペダリングを行った場合においても、100m走が速い選手は、②の検証と同様に、瞬間最高回転数の数値が全般的に高いことが伺える。②の考察の中で、パワー値が高いが30mスタートダッシュの記録が平凡な選手も、加速を得たことにより、結果的に数値は連動性を持っていると考えられる。

④解糖系無酸素パワートレーニングにおいては、全般的に顕著に400m走との高い関係性が伺える。やはり、40秒を経過した時点の回転数は、最高瞬間回転数の約80%にとどめている。これらはトレーニングの賜物であるが、苦しい時に辛抱して回転を生み出そうとする「意志」も大きく関係するのではなかろうか。なぜなら、同じ1.0Kpで10秒の回転数の際には高い数値を示していたが、解糖系無酸素パワートレーニングは精神的にも肉体的にも苦しいことが予想される。残念ながら、21名中14名が、1.0Kpで10秒の測定時よりも最高瞬間回転数が下回っている。

氏名	1.0kp/10秒測定時の瞬間最高回転数	1.0Kp/40秒測定時の最高瞬間回転数
梅田沙樹	199	207
新名彩乃	194	206
中島凜香	209	196
風呂谷茉優	212	190
堀内愛維	190	196
石黒樹子	201	205
今井未奈	204	192
田中佑茉	211	197
中西愛果	198	191
三浦愛華	208	183
三宅歩優夏	198	190
岡本明香里	189	193
角谷遥		
清水花	195	189
上井和奏	199	211
寺川千晴	201	195
中野すず	197	173
向井奈穂	201	193
村岡美望	192	184
安井瑠美	190	185
山田優那	192	185

これが現在のチームの現状ではないか。しんどい事にも立ち向かっていく、「やってやろう」という行動力や気持ちに欠けている。つまり自己の能力に蓋をするようなものである。本当にチーム力を高め、自己の目標を達成したいならば、こんな取り組みにはならないと思える。残念だ。

## 6 まとめ／結論

このパワーマックストレーニングを競技に生かすためには、最大無酸素パワーを向上させ、ストライドが広がり初期スピードが上がるのではなかろうか。また、そのパワーを活かす「走技術」を習得する2本立てで考えなければならない。

体力はもちろん走るフォーム・足の接地の仕方・手と足のタイミングの技術も必要になる。

また、先に苦言を呈したが、添上高校陸上競技部が全国で戦う、自己の能力を最大限に伸ばし、狙った試合で力を発揮するには、この現状を打破するために、個々の意識改革が必ず必要である。

私たち3年生が後輩たちに指導しきれなかった面が大きいと責任を痛感しているが、添上高校陸上競技部が本当の意味で「強い」チームになることを切に願う。

## 7 おわりに

この研究に当たって協力して頂いた顧問の松井先生、本校陸上競技部女子の皆さん、2年6組女子の皆さん、ご協力ありがとうございました。

これからの各競技での益々の活躍を期待しています。