

パワートレーニング

スポーツの世界で「パワー」と言えば単純に大きな力を指す場合が多い。砲丸選手や円盤選手が重いバーベルを持ち上げると「すごいパワーだね」と声をかける。これは物理の世界では正しい表現ではない。

パワーとは仕事率のことを指し、単位時間内にどれだけのエネルギーが使われているかを示す物理量である。短時間で大きなエネルギーを使うほどパワーの値は大きくなる。

バイオメカニクスの世界ではパワーとは速度（角速度）と力（トルク）の積で表され、物理量としては仕事率と等しい。力と速度が大きいほどパワーも大きな値となるので、パワーの大小は選手にとって感覚的に理解しやすい。

パワートレーニング（プライオメトリクストレーニングとも呼ばれる）とは SSC による爆発的なパワーの発揮を身につけるためのトレーニングである。短時間で動きを切り替え、大きな力を発揮するという意味で「パワーを強化するトレーニング」と言える。

高跳び選手の場合は補強トレーニングやウォーミングアップの一環としてパワートレーニングを行う選手が多い。

第 18 章では高跳び選手が一般的によく行うパワートレーニングをいくつか取り上げて説明する。

18.1 SSC (ストレッチショートニングサイクル)

- SSC (ストレッチショートニングサイクル) で爆発的な力を生む
- SSC を強化するためのトレーニングをパワートレーニングと呼ぶ
- 踏み切り動作における接地時間をなるべく短くする

まずはじめに *SSC* (ストレッチショートニングサイクル) について説明する。

走り高跳びの踏み切り動作では、前半に踏み切りの負荷によって下肢関節の伸筋群が強制的に伸ばされながら伸張性収縮 (エキセントリック収縮) により大きな力を発揮する。このとき大きな弾性エネルギーが筋と腱に蓄えられる。動作の後半ではこうした伸筋群が縮みながら爆発的な短縮性収縮 (コンセントリック収縮) を起こし跳躍動作が行われる [4]。

神経生理学的に言えば、筋は強制的に伸長すると収縮要素の力-速度の特性に変化が生まれ、その後続く短縮性収縮では伸長反射によって筋力が増大されることが示されている [100]。

伸長反射とは筋肉が反射的 (不随意的) に収縮する力である。筋紡錘とその他の筋骨格系の感覚器官が筋肉の伸長を検出し、インパルスが脊髄に送られ、より強い収縮を起こすためにインパルスが反射的に脊髄から筋へと戻される現象である [101]。高跳びの踏み切り動作でもこうした伸長反射による爆発的な筋収縮力が利用されている。

また、力学的なモデルから踏み切り動作を考えれば、筋はエキセントリックな活動中に貯蔵した弾性エネルギーをコンセントリックな局面で放出している。この切り返しが遅いときは筋は弾性エネルギーを熱として放出して散逸する。切り返しの時間が短ければ弾性が増長される [102]。このため、高跳びに限らず多くの陸上競技における跳躍種目では、踏み切り動作における接地時間をなるべく短くするように指導されることが多い。

このように跳躍動作において、筋肉の素早い「伸張性収縮 (ストレッチ)」と「短縮性収縮 (ショートニング)」の間に、伸張反射や弾性エネルギーを利用して爆発的な力を発揮するメカニズムを *SSC* (ストレッチショートニングサイクル) と呼ぶ。

18.2 バウンディング

バウンディングとは左右脚を交互に接地し、前方に跳び跳ねながら移動していくパワートレーニングである。下半身の筋肉の瞬発的なパワーが養成されるトレーニングであり、上半身も含めて体幹部のダイナミックな動きが要求される。体全体を使った跳躍動作を修得するトレーニングとして効果的である。

高速走行中（短距離走など）の地面の蹴りだし動作において、高い筋出力を実現するためにはプライオメトリクスが重要な役割を果たしていることが分かっている [103]。

競技の現場でもコントロールテストの一部に立ち五段跳びなどのバウンディング種目取り入れることが多く、その跳躍距離が選手の競技力と高い相関関係にあることが知られている [104]。こうしたことからプライオメトリックトレーニングとしてバウンディングを練習の一部に取り入れる選手は多く、ジュニア選手にとってはパワー強化の中心的なトレーニング手段となっている [4]。

バウンディングの方法については前進する速さを調整したり、上り坂や浜辺など普段とは路面の状況が違う場所で行ったり、助走無しで開始するなど様々なバリエーションがある。

ここでは著者である私が普段行っているオーソドックスなバウンディングのトレーニング方法について説明し、他のものについては割愛する。

練習量の目安としては 30m 程度の距離のバウンディングを数本行うとよい。通常は量よりも質を重視して行う練習になるが、鍛錬期には 100m 程度に距離を伸ばしてバウンディングすることもある。

バウンディングの方法

1. スタートラインまで軽く走り踏み切る（セットスタートで行う場合もある）
2. エキセントリックな筋収縮を高めるため、接地している間は膝がなるべく曲がらないようにこらえる
3. 接地時間を短くすることを心がける
4. 大腿部の裏側の筋肉の力を使って体を前方に押し出す
5. 地面を強く蹴りだした反動で膝を屈曲させ、後方に流してお尻の方まで持ってくる（初心者の場合は足を伸ばしたまま後ろに流してもよい）
6. 踏み切り脚とは逆の脚を膝を曲げて前方に出す
7. 前方の脚は爪先は背屈させ、大腿部を地面と平行にする
8. 空中では体幹を真っ直ぐ立てて体をコントロール
9. 腰の下よりやや前方に足の裏全体で着地する
このときブレーキがかからないように注意する
10. 同じ動作を左右繰り返して前方に移動する
左右対称な動作を行うこと

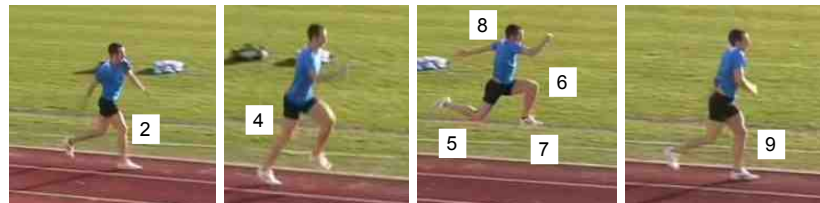


図 18.1: バウンディングの空中フォーム [105]

18.3 ホッピング

ホッピングとは片脚で連続的に跳び跳ねながら前方に移動していくパワートレーニングの一種で、下半身の筋肉の瞬発的なパワーが養成される。

練習は片脚ずつ別々に行う。バウンディングに比べて滞空時間の確保が難しく、また身体のバランスも崩しやすいため、空中フォームをうまく作ることが難しい。

最初はあまり距離を意識せずに、正しいフォームを意識して練習を始めることよい。上半身や振り上げ脚をいかにうまく使うかがポイントとなる。

1. スタートラインまで軽く走り踏み切る
2. 片足（同じ足）で着地を続けながら前方に跳ねる
3. 拇指球から着地し、接地時間を短くすることを心がける
4. 腕を振り込み、踏み切り脚と逆側の脚を前方に大きくスイングし地面を強く蹴る
5. 地面を強く蹴りだした反動で膝を屈曲させ、後方に流し、お尻の方まで持ってくる（初心者の場合は足を伸ばしたまま後ろに流してもよい）
6. 空中では体幹を真っ直ぐ立てて体をコントロールする



図 18.2: ホッピングのフォーム [106]

18.4 ボックスジャンプ

ボックスジャンプとは用途に応じて 20cm～80cm のボックス（台）を準備して行うパワートレーニングである。ボックスを用いて行う多種多様なジャンプトレーニングを総称して「ボックスジャンプトレーニング」と呼ぶ。

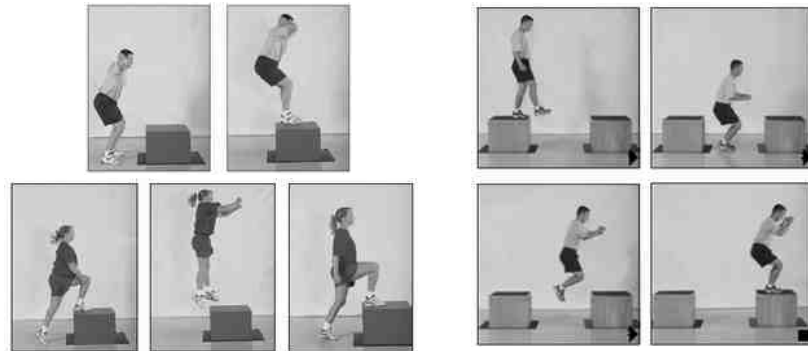


図 18.3: 様々なバリエーションのボックスジャンプ [107]

様々なトレーニング方法が存在するが、陸上競技の練習によく用いられるのは、ボックスから跳び降りて前進しながらジャンプを繰り返す方法と、ボックスから跳び降りその場でジャンプを繰り返す方法の二種類である。前者は数本のジャンプを数セット、後者は 10 回～20 回程度のジャンプを数セット行う。

前進しながら行うボックスジャンプでは 3～4 台のボックスを適当な間隔に配置し、ボックスからボックスへとバウンディングを行う要領で跳び移っていく。

その場で行うボックスジャンプは 1 台ないしは 2 台のボックスを利用する。1 台のボックスで行う場合はボックスに跳び上がり、後ろに跳び下りる動作を反復して繰り返す。2 台のボックスで行う場合は同じ高さのボックスを肩幅ほどに開いて配置し、その上に開脚した状態で跳び上がり、2 台のボックスの間に足を合わせて跳び下りる動作を反復して繰り返す。

ボックスジャンプでも、他のパワートレーニング同様、地面への接地時間がなるべく短くなるように心がけてジャンプしてほしい。接地時間を短くするためには足首をロックさせジャンプすることを心がければよい。接地時に体重が足裏の前半部分にかかるように意識しながら、踵が着地しないようにジャンプする方法を推奨する。

トレーニングに慣れてくれば、前後の開脚動作を加えたり、両脚で踏み切っていたものを片脚踏み切りに変えるなどしてトレーニングの難易度を上げバリエーションを増やしていけばよい。

18.5 ハードルジャンプ

ハードルジャンプは競技用のハードルを並べて行うパワートレーニングである。ハードルを用いて行う多種多様なジャンプトレーニングを総称して「ハードルジャンプトレーニング」と呼ぶ。一般的にはハードルを約1m間隔で8台程度並べてハードルを連続してジャンプする練習を行う。

種目としては体を真っ直ぐにして膝をあまり曲げずに繰り返して跳ぶポゴジャンプ、空中で膝を高く抱えるように上げるダブルレグホップジャンプ、左右片脚踏み切りのホッピングジャンプ、空中で膝を伸ばした状態で爪先にタッチする姿勢を作るパイクジャンプ、空中で両脚を広げる開脚ジャンプなどを行う。練習では数種目のジャンプを数セット行う。

いずれの種目を行うときも体幹の軸がぶれないこと、左右非対称な動きにならないこと、接地時間はできるだけ短く素早い動きで行うことなどに注意して行う。

他にもハードルを「+」の字に並べてその間を回転しながら跳んでいくハードルジャンプや、ハードルをジグザグに並べて左右にジャンプしながら越えていくハードルジャンプの練習など、バリエーションを変えた練習方法も多く存在する。



図 18.4: ハードルジャンプ [108]

18.6 メディシンボール投げ

- メディシンボール投げは全身のパートレニングとして実施される
- 動作の切り替えはプライオメトリクス動作を意識して素早く行う
- 脚，股関節，体幹，腕の動作のパワーの伝達，タイミングを意識してボールはできるだけ遠くにとばす

メディシンボール投げとは一般的に $1kg\sim 10kg$ 程度の重さのメディシンボールを全身の動作を使って前方，後方，側方に投げるトレーニングのことである。

投擲選手が行うトレーニングと思われがちだが，高跳び選手の全身パートレニングとしてもよく実施される。著者である私の場合も冬季練習のウォーミングアップ動作などでよく取り入れていた。また，全身のパワーを測るためのコントロールテストの種目としてもよく実施される。

トレーニングのポイントとして「動きの切り替えはプライオメトリクス動作を意識して素早く行う」「脚，股関節，体幹，腕の動作のパワー伝達，タイミングを意識してボールを遠くに投げる」ことなどが挙げられる。

メディシンボール投げではボールを遠くに投げるのが重要であるが，遠くに投げることを意識するあまり動きが硬くなって動作のタイミングがバラバラになったり，投擲姿勢が崩れないように注意してトレーニングを行うこと。

メディシンボール投げには様々な種目があり，代表的なものとしては図 18.5 に示した種目がよく実施される．メディシンボール投げのトレーニングは一般的 5～7 種目を 1 セットとして，各種目を 10～20 回ずつ行う．左右差がある種目は左右別々の種目，あるいは左右交互の種目にして実施する．

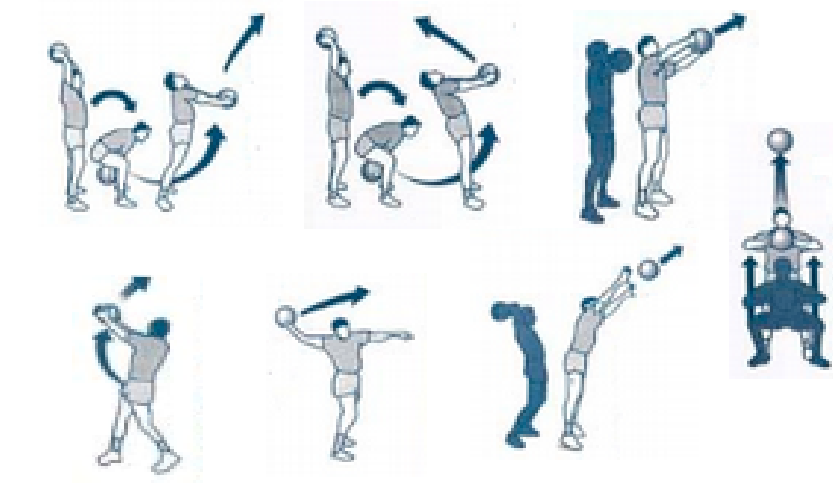


図 18.5: メディシンボール投げの種目

