

① 中学生から始めるバネを作るための身体の使い方とトレーニング

1、バネとは

陸上競技をはじめとして多くのスポーツで用いられる「バネ」という言葉。跳躍力がある。ジャンプ力があるという意味で使われることが多いと思いますが、結局のところ「バネ」の正体とは何なのでしょう？

『陸上競技入門ブック跳躍（吉田孝久）』には、バネは、

①足の伸展力

足の伸展力とは、筋力、腱の強さと、それらを使いこなして伸展し、跳躍力にかえる力。

②自由肢の振り上げ、振り込み動作

自由肢とは、踏切脚とは逆の脚のこと。陸上での跳躍踏切ほどの種目においても片足踏切になるが、その際もう片方の振り上げ脚の動きが大きな跳躍を生み出すためには重要である。

③身体の起こし回転

起こし回転とは、水平方向の速度（助走）を上昇方向の速度（踏切）に変換することでより大きな力が生まれるという作用。棒をななめから地面へ投げつけると、棒が回転しながら跳ね上がる現象でも説明できる。

と説明されています。

まとめると「バネ」とは、力を地面に伝え、その反発を身体でできる限り受けて跳びあがる力、上記の3つを合わせた「大きな跳躍を生み出す力」ということです。

2、バネの種類

大きな跳躍を生み出す力を示すバネという言葉ですが、バネにも種類があると考えています。例えば、陸上競技の走高跳のように、踏切脚を突っ張るようにして反発を受けて大きな跳躍を生み出すバネと、垂直跳びのように、その場で大きく膝を曲げ、その伸展力（筋力）で大きな跳躍を生み出すバネとでは、明らかにバネの発生方法が違う。ここでは前者のバネを「反射のバネ」、後者のバネを「筋力のバネ」と定義したいと思います。

「反射のばね」は伸張—短縮サイクル（SSC）という筋肉の活動様式によって生み出されます。ジャンプ等での接地の際に筋（跳躍の場合は腓腹筋）が急速に伸張すると、筋紡錘が活性化されてパワー出力が増大します。筋紡錘は伸張速度に対する感受性を備えており、伸張が速いほど筋紡錘の活性化レベルは高くなります。ほとんどの場合、筋紡錘と筋の弾性要素の両方が活性化されるため、SSC後のパワー出力増大は筋紡錘と弾性要素、両方の働きによるものであると考えられています。

つまり、「反射のバネ」の力を増すためには、筋の弾性繊維を強化する、筋紡錘から感覚神経を通して伝達される信号の速度を上げる必要があります、このアプローチを意識したトレーニングを実施していく必要があります。

「筋力のバネ」は筋肉の屈曲、伸展により生み出されます。接地時間が長い、もしくは速度のない状態から力を発揮する場面でこの力が必要となります。屈曲、伸展に貢献している筋肉は足関節、膝関節、股関節の伸展筋力であり、それらをトレーニングで強化することで「筋力のバネ」の力を増すことができます。また、RFD（Rate of Force Development）という筋力の立ち上がり率という指標があり、最大筋力を発揮するまでの時間を短くすることで、より大きな力を出すことができます。

走りの中でも、スタートから一次加速区間では「筋力のバネ」を用いて爆発的な力を発揮し体を進め、二次加速からトップスピード区間では「反射のバネ」を用いて弾むようにスピードに乗っていくなど、どちらか一方が大切というわけではなく、2つの視点を持ってトレーニングを行い、場面によって使い分けたり、バランスよくトレーニングをしていく必要があると考えています。

3、バネを身に付けるにあたって

2種類のバネをバランスよく鍛えていくことで、競技力の向上につながると考えています。小学校～中学校では筋力的なアプローチよりも、反射的なアプローチからバネを強化し、神経系の能力を高めると効果が高まりやすく、高校生以降は自重以上の負荷をかける等、筋力的なアプローチを増やししながら、バランスよくトレーニングを行っていくことで効果が高まりやすいとされています。

どちらのバネを身に付けるにしても、フォームづくり、筋力づくり、動作のコーディネートの3つの視点が必要であると考えています。

①フォームづくり（バネの定義の③のために）

バネは発揮された力や地面からの反発を身体で受けることで動作が生まれるため、力を受けるフォームが重要となります。力を受ける際に関節が曲がると力が緩衝してしまうので、まっすぐを意識し、力を受ける際には一瞬の硬直をさせ、受けるようにします。また地面との接地面（足裏）は「反射のバネ」の場合には前面、「筋力のバネ」の場合には後面と意識を変える必要があります。

②筋力づくり（バネの定義の①のために）

正しいフォームで跳躍練習や筋力トレーニングを行うことで、発揮できる筋力自体を向上させたり、発揮する速度を速めることで発揮力を上げることができます。「反射のバネ」の場合には、腓腹筋やアキレス腱の強さ、「筋力のバネ」の場合には、伸展筋である大殿筋、ハムストリングスの筋力向上が特に求められます。

③動作のコーディネート（バネの定義の②のために）

自由肢（両腕と遊脚）を有効に使うことで発揮力を高めることができます。タイミングを合わせることで、筋の発揮に合わせて速度を合わせることが重要です。動作のコーディネートを高めるためには、低出力な状況で繰り返し正しい動作を行い、体が勝手にできる状況を作ることが大切です。正しい動作を共有するためには、口頭での指導に加え、動作を見せる、動画で見せることが効果的である。また、自己の動作を理解することも難しいため、自分の動画を見て理解し、比較することが効果的だと考えています。

4、怪我を防止するために

バネを付けるトレーニングは筋力への負荷が高いため、怪我のリスクを減らしながら実施する必要があります。フォームを先に身に付けることも怪我を防止する観点でも優先してください。フォームが完成していても、負荷が大きすぎると怪我をしてしまう。NSCA（National Strength and Conditioning Association）が提唱しているガイドラインでは、跳躍系のトレーニングは週に1回～3回、総跳躍回数は初心者で80～100回、中級者で100回～120回、上級者で120回～140回としている。負荷に関しては、低強度（ジャンプ後に体が静止する）回数×1、中強度（連続してジャンプを行う）回数×1、高強度（高い位置から飛び降りたり、自重以上の負荷をかけたもの）回数×1.5として計算し目安にしている。