

特集

近年話題の

「体幹トレーニング」とは？

なぜ「体幹」が重要なのか？

ここ数年「体幹(コア)トレーニング」の重要性が指摘され、様々なトレーニング法(コアトレーニング、スタビライゼーション、ファンクショナルエクササイズなど)や器具(バランスボールやストレッチボードなど)が紹介されています。

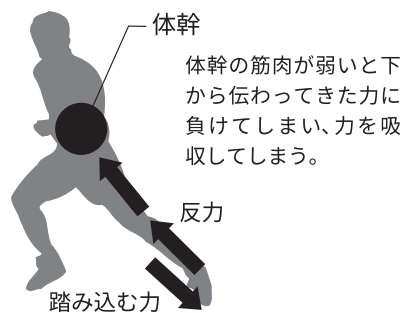
文＝山崎 健 (新日本スポーツ連盟附属スポーツ科学研究所)

なぜ「上肢」や「下肢」ではなく「体幹トレーニング」なのでしょう？

私たちの身体は骨と骨が関節を介して繋がって、複数の関節をまたいだ筋肉が連動して収縮し必要な「動き」を生みだします。そして全身の関節の「動きの自由度」が大変高くなっていますので、マリオネットのようにバラバラと動かないようにある程度のまとまりを持った「セグメント(上肢と下肢や体幹)構造」があり、そのセグメントを連動させて動かすための「運動形態(動作)」を必要としています。

「体幹」は「頭」「上肢」「下肢」以外のいわゆる「胴体」で、質量は測定方法や男女やプロポーションによって異なりますが、およそ45%程度とされます。ちなみに上肢では上腕8%と前腕6%で手部2%、下肢は大腿15%と下腿12%で足部4%、頭部が8%程度とされています。つまり体幹は、質量的にも中心であり四肢と連動させて様々な動作を生み出します(スキーのように足部が固定

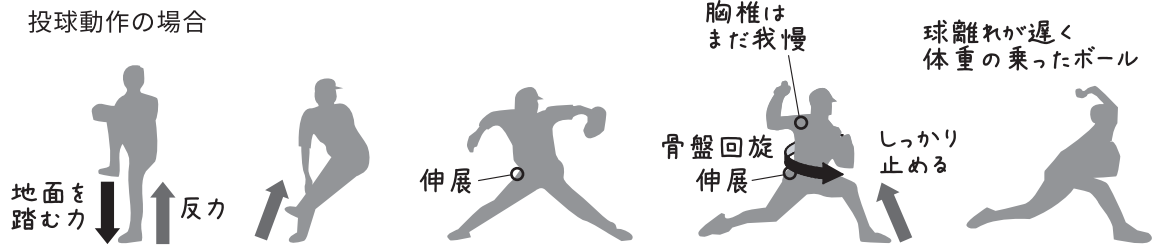
図1 力の伝達のロス



されている場合には相対的に体幹が動きません、いわゆる「体が遅れてついていけない/リカバリしてついてゆく」現象です)。

全セグメントは骨や筋肉の形状や重量によって「動かない人体」での「合成重心」というものが計算されますが、実際に運動を行うと姿勢が刻々と変わるのでこの「合成重心」も変動します。ランニングのような比較的単純と思われる運動でも姿勢や動作によってこの重心位置が変動しますので、キックで得た力を身体の推進力に変換するため、下肢

図2 キネティックチェーン(運動連鎖)



セグメント同士の「固定や解放のタイミング」が重要となる

ところが「合成重心」の位置は動作の遂行にもなって姿勢が刻々と変わるので「ガチっと固めて」いては柔軟に対応できないという矛盾が生じます。つまり体幹の安定性は「動的安定性」

「動的安定性」
の
改善と工夫

の状態や骨盤の位置と体幹の姿勢などの「位置調節」をして効率的に疾走速度に変換する必要があります(図1)。この時にお臍の下あたりにあると想定され、キック力を受け取る「重心」が不安定だと「ロス」が生ずると考えられるので「体幹」を鍛えて重心がフラフラしないようにする方が良いということで「体幹トレーニング」が必要ということになるのです。

なのでその改善には工夫が必要です。多様な運動実施条件の設定や様々な規格のバランスボールやステップ台などを利用して「不安定な状況下でも安定した姿勢をコントロールする能力を改善しよう」とするものと考えられています。

また、ボート競技でのオール・ローイングでは、先ず膝関節を伸ばして座椅子を移動し次いで体幹を後屈させ最後に腕でオールを漕ぐという3段階を連結して力発揮をします。

このような身体セグメントの連続的な使い方を「キネティックチェーン」といいます(図2)。この際、セグメント同士の「固定や解放のタイミング」が重要で、下肢や体幹の動作がまだ主要な段階なのに焦ってオールを引くタイミングを早めてしまうと上手く力が伝わらないのです。

体幹トレーニングの重要性は、このセグメント同士の連結と解放の関係性(タイミングや力の強弱)を改善することにあります。なので、様々な条件下で自分の

求める動きとの連動を図るエクササイズを工夫する必要があります。

私たちの身体は大変巧妙にできていて、それぞれの関節を動かす「筋活動の冗長性(自由度の多さ図3)」について、股関節と膝関節をまたぐ「二関節性」の大腿直筋の収縮方向を決定する至適方位のベクトルに関連して、股関節や膝関節だけに関与する「単関節性」の大殿筋や内側・外側広筋が、連動して活動する際

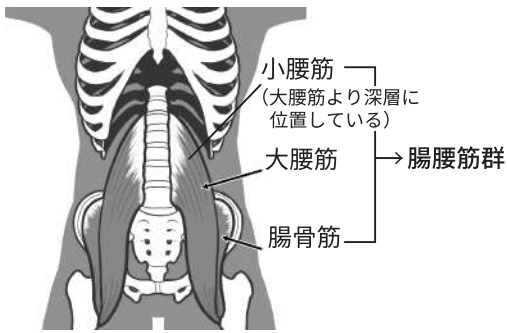
図3 筋活動の冗長性

職人は、ほぼ同じ軌道だが
微妙にずれながら
正確に釘を打っている

身体は「機械のような正確さ」では動いてはいない



図4 インナーマッスル(腸腰筋群)



には、本来の解剖学的運動方向とは異なる方向のベクトルを発揮すると考えられています。つまり個々の筋ではなく「協働して収縮すること」で動きの性質を最適化しているようで、運動の進捗に伴うエネルギー供給系の変容(疲労発現を含めて)に応じて運動スキルを切り替える可能性があります。

また体幹を構成する重要な「背骨」は腹直筋や腹斜筋や脊柱起立筋群と連動して前後屈や回旋

で大変よく動きます。そして他のセグメントと連動して動くわけですので頸部や肩甲骨と連動し、骨盤は大腿骨と連動して姿勢を調整しています。

ちなみに体幹トレニングの重要な対象である「コア(インナー)マッスル」は、腰椎や骨盤と大腿骨を結ぶ「腸腰筋群(図4)」で、いずれも股関節で大腿を前方に屈曲する筋群で、体幹を安定させる「スタビリティマッスル」とセグメントを動かす「モビリティマッスル」に区分することができます。

最近「ファンクショナルトレニング」や「コンテクスチュアルトレニング」という用語もよく聞きます。

ボイルの「ファンクショナルトレニング」は、個別の筋の収縮ではなく、ひと纏まりの筋1関節から構成される全身運動を基本とする方法で、スタビリティボール(写真1)やラダー(写真2)を用いたトレニングが知られており、自体重を負荷として競技で必要とする姿勢や体



写真1:スタビリティボール

勢などスポーツの特異性を理解した上での様々なプログラムが紹介されています。

ボッシュの「コンテクスチュアルトレニング」は、「文脈上の前後関係」を意味することから個々の要素による「還元主義」ではなく、スポーツにおける運動学的な「複雑系」を前提とし、ストレングスエクササイズからスポーツ動作への転移での「運



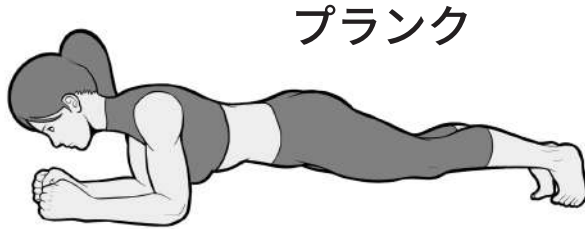
写真2:ラダートレーニング

動感覚の同一性」を指摘しています。

小林寛道は、動作の質を高める「認知動作型QOMトレニング」による動作を学習するトレニングマシンを開発し、有名な「スプリントトレニングマシン」「アニマルウォーキングマシン」「車軸移動式パワーバイク」などを用いたトレニングの有効性を示しました。

図5 一般的な「体幹トレーニング」の例

1本の棒のように、骨盤の平行を保ったまま持ち上げる
上げすぎず、下げすぎず、骨盤を安定させたままカラダを持ち上げることが大切
1本の棒にして10秒キープ



フライングドッグ



骨盤を固定させたまま、腕と脚を斜めに伸ばす
からだブレないように注意
対角線上の腕と脚が一直線になるように伸ばしたまま3秒キープ

レッグアブダクション

上側の脚をゆっくり真上に上げて戻す
このとき骨盤はなるべく動かさず、お尻の横を縮めるイメージで行う



ヒップリフト



3秒かけてゆっくりと骨盤を浮かせてカラダをまっすぐにしたら、再び3秒かけておろす
肩からヒザが一直線になるように

「分習的練習」 と 「全習的練習」

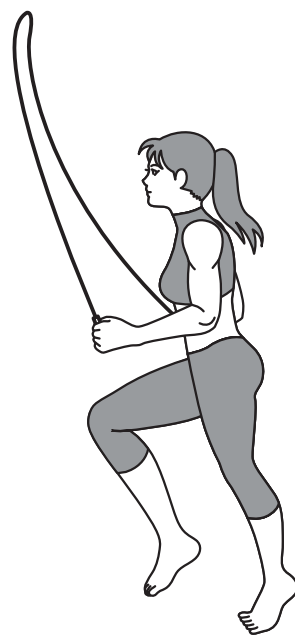
いずれの方法も、個々の筋や限定的・要素的な動作ではなく、多関節をまたぐ全身的で一連の動作を課題としている点が特徴です。

認知動作型QOMは、様々な動作の特徴を抽出したマシンを用います。

ファンクショナルトレーニングもコンテクスチュアルトレーニングも、基本は自体重を负荷とした全身運動で、メディシンボールなどを用いる「分習的練習」とダンベルやバーベルを用いた「全習的練習」があり「明確な意図のある(課題に合致した)エクササイズ」の必要性が指摘されています。

かつてハンマー投の室伏広治

図6 全習的練習の例



縄跳びをしながらのランニング

選手が行っていた様々な「不思議なトレーニング」も、スポーツ動作の特異性やそれによる過度で偏った身体の負担の軽減と改善をはかるといふ意味での理学療法士などのリハビリテーションとも通ずるものとも思われます。

ボイルは「自動車でいえば馬力を高めるといふよりも、燃費を改善するといふ考え方でトレーニングをとらえてみる」として「トレーニングが理にかなっていいことが重要であり、よってコーチは選手にとって理にかなったトレーニングを作成しなくてはならない」とコメントしています。

一般に「体幹トレーニング」として行われている様々なエクサ

サイズ(「プランク」「フライングドッグ」「アブダクション」など)図5参照)は、「分習的練習」に分類されますので、運動するときの姿勢の安定性まで考えた「全習的練習」(例:縄跳びをしながらのランニング・図6)との関連を考慮して実施することが必要となります。トッピクラスの選手では、ハンマー投げ・室伏広治選手の「赤ちゃん寝返り(フライングドッグ)やレスリング・登坂絵莉選手の「ローリングフライングドッグ」など「明確な意図(実際の動きのとの関連)」を持って実行していることが知られています。

この点で、個々の筋や限定的・要素的な動作ではなく、多関節

をまたぐ全身的で一連の動作との関連を意識することが重要なのですが、実は誰にでもマッチするような「普遍的で確実なトレーニング方法」は存在しないようなので、トレーナーと相談しながら自身の身体状況を確認し、パフォーマンスをモニターしながら個別の課題にフィットするようトレーニング内容を検討していく必要があるようです。

〈参考〉

野崎大地「筋骨格系の冗長性1」(体育の科学第64巻11号)2014年

山崎健「運動習熟とダイナミック・ステレオタイプの再考」(陸上競技研究第103号)2015年

石井直方・荒川裕志「筋肉のしくみはたらきパーフェクト事典」(ナツメ社)2012年

M.ボイル「ファンクショナルトレーニング」(大修館書店)2007年

F.ボッシュ「コンテクスチュアルトレーニングー運動学習・運動制御理論に基づくトレーニングとリハビリテーション」(大修館書店)2020年

小林寛道「健康寿命を延ばす認知動作型QOMトレーニング」(大修館書店)2013年