

金沢星稜大学人間科学会 学術講演会

『いしかわジュニア競技力向上セミナー — スポーツパフォーマンスにおける“体幹”の働きに迫る —』

Lecture Meeting of the Society of Human Sciences in Kanazawa Seiryu University
“Seminar for performance improvement at the Junior Sports in Ishikawa
: Focus on the trunk movements”

人間科学会運営委員会 抄録
Summarized by the Society of Human Sciences Steering Committee

〈要旨〉

金沢星稜大学人間科学会は、石川県内のジュニア選手発掘・育成に寄与するため、ジュニア期のスポーツパフォーマンス向上を視野に入れたトレーニングやコーチング、スポーツ医・科学等に関する情報発信・交換を目的とする学術講演会を開催した。

県内に留まらず隣接する富山・福井県からの参加者も集い、ジュニアスポーツの指導者26名、高校生32名、指導者を目指す大学生47名、総勢105名にご参加頂いた。

第一部では、スポーツパフォーマンスにおける“体幹”の働きについて実証的なデータや「走・投・打」の観点から最新の研究動向を紹介した。第二部ではそれらを効果的に発揮するためのトレーニング法について、「a 体幹トレーニングの重要性」「b テニスにおける体幹の使い方」と題し、ワークショップ形式で実技指導を行った。

〈キーワード〉

スポーツパフォーマンス, 体幹, トレーニング

日時：平成22年11月3日（水・祝）13：00～17：00

会場：金沢星稜大学 101講義室・体育館

後援：石川県教育委員会、金沢市教育委員会、
石川県体育協会、北國新聞社、北陸放送

第一部 講義

パフォーマンスにおける“体幹”の働き

〈1〉 体幹トレーニングの動向

講師：杉林 孝法（人間科学部スポーツ学科 講師）

〈2〉 投動作における“体幹”の働き

講師：島田 一志（人間科学部スポーツ学科 准教授）

〈3〉 打動作における“体幹”の働き

招聘講師：九鬼 まどか氏

（元プロテニスプレーヤー、略歴は後述）

第二部 ワークショップ

“体幹”を鍛えるトレーニング

〈a〉体幹トレーニングの重要性

招聘講師：井脇 毅氏

（アスレティックトレーナー、略歴は後述）

〈b〉テニスにおける体幹の使い方

招聘講師：九鬼 まどか氏

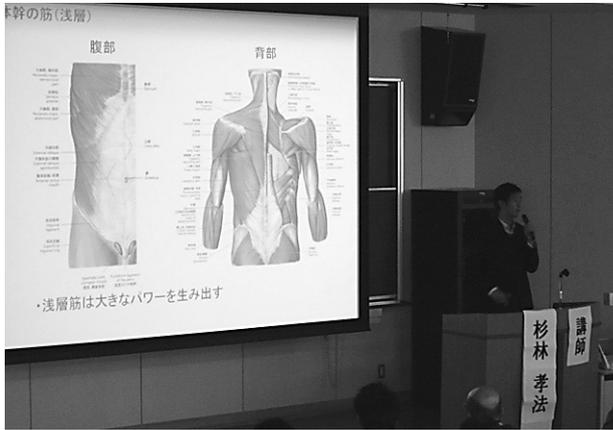


ワークショップの様子

〈第一部 講演録〉

体幹トレーニングの動向

杉林 孝法 Takanori SUGIBAYASHI



本セミナーのオープニング講義として“体幹”の定義を行い、またスプリント走を例とした体幹トレーニングの動向を概説した。

1 体幹の解剖と機能

体幹とは、解剖学的には頭部と四肢を除いた胴体である。しかし、トレーニングによって体幹を「いかに使い」「いかに強化するか」という視点に立ったとき、この定義では不十分である。つまり、体幹の捉え方を肩・股関節とその関連筋群をも含む範囲に拡張するとともに、四肢の運動性と動員性を高める鍵であることを前提としなければならない。

2 体幹トレーニングの動向（スプリント走を例として）

体幹トレーニングは近年特に注目されており、スプリンターにとってもそれは例外ではない。一方で、重要性の誇張や情報の氾濫といった現実もあり、一種の「体幹ブーム」の様相を呈している。今一度原点に立ち返り、体幹トレーニングに影響を与えたこれまでの研究成果を整理することは重要であろう。

スプリンターが体幹トレーニングにこれまで以上に注目する契機となった代表的な研究成果は以下にあると考える。

■効率的なキック動作の解明

トップスプリンターの走動作がバイオメカニクス的に分析され、効率的なキック動作のモデルが構築されてきた(伊

藤ほか, 1998)。そこでは、高速疾走時において膝・足関節を蹴伸ばす屈伸型キックの非効率性が明らかとなり、むしろ膝・足関節を固定して脚全体を後方にスイングさせるキック動作が有効とされた。脚全体のスイングをより良いものにしようとするのは、その付け根である股関節と体幹部の動作改善、および股関節屈筋・伸筋群と体幹の筋群を強化することに他ならない。

■大腰筋の横断面積と疾走能力の関係、および疾走中の腸腰筋の働き

MRI技術の発展によって、大腰筋の横断面積と疾走能力に相関関係があること(衣笠ら, 2001)、さらに世界トップスプリンターの大腰筋が非常によく発達していることが明らかとなった。また、大腰筋は腸骨筋とともに(腸腰筋)股関節を屈曲するが、疾走中は支持期後半から回復期前半にかけて屈曲トルクを発揮していることが明らかとなった(馬場ほか, 2000)。これは、蹴り出す最後の局面で腸腰筋が働くことによって骨盤を安定させ、キック時のロスを減らすとともに、脚が後ろへ流れることを防いでスムーズに脚を前方へ運ぶことに繋がっていると考えられる。

これらの知見によって、腸腰筋という体幹部の具体的な筋の強化に目が向けられたばかりでなく、スプリントドリル(動きづくり)もより体幹部の動作に注目したものが行われるようになってきた。と同時に、従来トレーニング現場で用いられていた「軸意識」や「脚の前捌き」等の指導の有効性が裏付けられたとも言えるだろう。

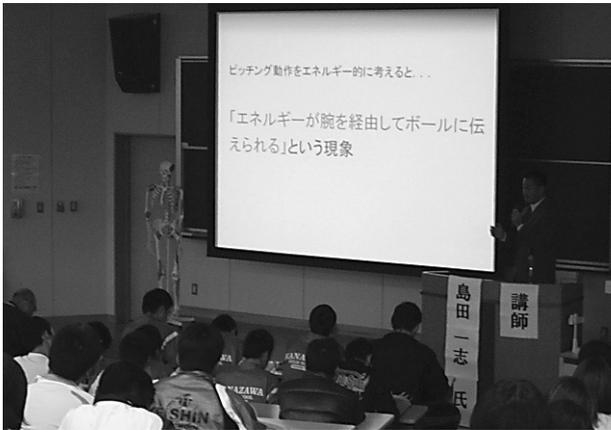
前述したように近年の体幹トレーニングへの注目度は増すばかりであるが、重要なのは常に運動そのものに立ち返るとともに、研究成果に真摯に目を向けることである。そして、体幹の本来の機能と体幹トレーニングの位置づけを誤らないことである。

参考文献

- 1) 伊藤章ほか(1998) 100m中間疾走局面における疾走作と速度の関係. 体育学研究, 43: 260-273
- 2) 衣笠竜太ほか(2001) 日本のトップスプリンターの腰筋横断面積と疾走速度との関係. 日本体育学会大会号, 52: 312
- 3) 馬場崇豪ほか(2000) 短距離走の筋活動様式. 体育研究, 45: 186-200

打動作における体幹の働き

島田 一志 Kazushi SHIMADA



1 投動作における体幹の役割とは？

野球のピッチング動作や、陸上競技におけるやり投げなどのような身体の末端部（手）の速度を大きくすることが要求される動作においては、下肢や体幹の生み出した力学的エネルギーや運動量が投球腕を介してボールへ伝達され、身体各部位やボールの速度が徐々に増加するとされている。このような現象は「速度の加算」, 「エネルギーの伝達」, 「運動量の伝達」などと呼ばれ、投動作を考える際の重要な観点の1つとされてきた。

三次元動作解析法を用いたバイオメカニクス的研究においては（島田, 2004）, 野球のピッチング動作においては軸脚股関節トルクによって生み出された力学的エネルギーが下胴および上胴を経由し、前足接地後に上胴の回旋により投球腕およびボールに伝達されることが明らかになっている。このことから、投動作における体幹は、エネルギーを効率的に伝達するための強さおよび末端を加速するためのしなやかさが求められるといえよう。

2 アンダーハンドスローにおける体幹

アンダーハンド投法を用いる投手（以下, UH）およびオーバーハンド投法を用いる投手（以下, OH）のボールおよび投球腕各部分間の力学的エネルギーの流れを検討した島田ら（2004）は、ボールの力学的エネルギーは両投法ともほぼ同様の变化を示すこと、一方投球腕の力学的エネルギーはOHではボールリリースの約0.025秒前まで増加していたのに対し、UHの力学的エネルギーの増加は緩やかで顕著なピークは出現せず、またボール速度が最小となる時点以降の力学的エネルギーはOHに比べて小さかったこと、さらにUHはOHに比べ肩関節から上腕への力学的エネルギーの流入が小さいことを明らかにしている。ま

た、UHは肩関節水平内転および肘関節伸展の動作範囲が大きいこと、また体幹が前捻りの姿勢となることを示しており、これらのことから、アンダーハンド投法は投球腕に流入する力学的エネルギーが小さいものの、体幹の前捻りおよび肩関節の水平内転や肘関節の伸展動作を強調することで、ボールへ力学的エネルギーを伝達していると考えられる。

3 捕手のセカンドスローにおける体幹

一流プロ野球捕手の二塁スローイング動作を三次元画像解析法を用いて分析した秦（2007）の研究は、高い技能を有する捕手は身体重心およびボールの移動距離が小さく、またホームプレートから後方に離れた位置でスローイング動作を行っており、これらのことで送球動作に要する時間を短縮し、さらに送球に際して打者からうける影響を減少させていることを明らかにしている。また、この捕手は下胴（腰）の角速度が他の被験者よりも大きく、このことから、重心を二塁方向へ移動するのではなく体幹の回転を大きく強調することによってスローイングの勢いを得ていると考えられる。

参考文献

- 1) 秦真司（2007）日本一流プロ野球捕手の二塁へのスローイング動作に関する研究. 平成19年度筑波大学大学院体育研究科修士論文
- 2) 島田一志, 阿江通良, 藤井範久, 川村卓, 高橋佳三（2004）野球のピッチング動作における力学的エネルギーの流れ. バイオメカニクス研究 8（1）12-26
- 3) 島田一志, 川村卓（2004）野球のアンダーハンド投法における力学的エネルギーの流れの事例的研究. 日本体育学会大会号（55）, 307

テニスにおけるクロススタンス打法の特徴 —体幹を鍛えて空中でバランスをとる—

九 鬼 まどか 氏 Madoka KUKI

【講師プロフィール】

元プロテニスプレイヤー（世界ジュニアランキング4位）、早稲田大学大学院スポーツ科学研究科修了、現在横浜国立大学および法政大学非常勤講師（テニス部コーチ）



今からおよそ10年ほど前、男子テニス界にR.フェデラーが現れたころから、世界トップレベルのテニスは、特にストロークのラリーにおいて様変わりをした。

彼らのラリーは、よりテンポが速くなり、ボールのスピードも増した。そうした中で頻繁に見られるのが、走りながらボールを捉えたり、飛び跳ねながら打ったりする打球動作である。彼らは空中でボールを捉えることにより、相手のタイミングを狂わせたり、ネットへの動きをより速くスムーズにしている。そういった世界トップの選手と比べると、日本のジュニアや大学生プレイヤーのラリーテンポは一定すぎるところがある。「しっかり止まってしっかり打つ」ことをベースに置きながら、時には走りながら、もしくは飛びながら打ってみたりすることで、プレーの幅が広がるであろうと考えられる。

こういったテニスの潮流から、フォアハンドにおけるクロススタンス打法について研究を行った。

クロススタンス打法とは、打球方向に対して斜め45°くらいに走りこみながら打つ打法である。打球時には身体は空中に浮いている。このクロススタンス打法を、クローズドスタンス打法（打球方向に対して両足を並行に構える）、オープンスタンス打法（打球方向に対して両足を垂直に構える）と比較することにより、特徴を明らかにすることを研究の目的とした。

被験者は、女子のプロ選手と学生選手計6名であった。被験者が室内実験室において実施した3打法を、8台の高速度赤外線カメラと動作解析システムによって記録し、ラケット、ボールおよび全身の計測点の3次元空間座標値を得た。得られた座標値をXY水平面上に投影し、①動作時間、

②ラケット速度、③重心の移動距離、④肩と腰の水平回転と体幹捻転の角度、およびそれらの最大角速度、⑤身体重心まわりの上肢と下肢の角運動量を算出した。

その結果、クロススタンス打法は他の2つと比べ、

- (1) 動作時間が短い、
- (2) X方向とY方向への重心の移動距離が大きい、
- (3) 体幹捻転の角度と最大角速度が大きい、
- (4) 上肢の角運動量は同程度

であったが、下肢の角運動量と打ち消し合う、という特徴を有していた。

これらの結果により、クロススタンス打法が3つの打法の中で早い試合展開に最も対応可能な打法であり、打球方向への大きくかつ素早い並進運動と回転運動によって、ラケット速度を生み出していることが明らかとなった。

さらに、クロススタンス打法は、体幹の捻りと捻り戻しが多いこと、また空中で打球動作を行っていることから、体幹の筋力とバランス力を鍛えておくことが必要不可欠であると考えられる。



<第二部 講演録>

◆ワークショップ a

「体幹トレーニングの重要性」

井 脇 毅 氏 Takeshi IWAKI

【講師プロフィール】

筑波大学大学院修士課程体育研究科修了、アスレティックトレーナー（鍼灸按摩指圧マッサージ師、日本体育協会公認アスレティックトレーナー）



ワークショップ a では、アスレティックトレーナーの井脇 毅 氏に体幹トレーニングの重要性と題して、体幹部強化のための補強トレーニングについてご指導頂いた。

以下に、各補強トレーニングを一部抜粋にて記す。

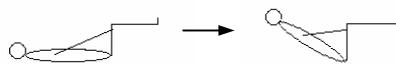
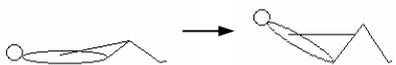
文責：清水 都（スポーツ学科助教）

1 腹筋系補強トレーニング

※腹圧を高めて体幹を強化する。

ポイント：お腹の力が抜けないように意識する。

（身体に力を入れる事とは異なる）



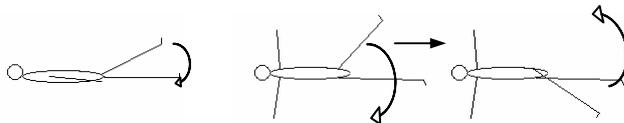
- ① 膝の角度を90°に保ち、手を大腿部～膝に置く。
- ② 腹部中央（へそ）を見ながら上体を起こし、腹筋をしめたまま20秒間静止する。



- ① 膝の角度を90°に保ち、踵をあげる。
- ② 腹部中央（へそ）を見ながら上体を起こしたまま上体をツイストさせ、メディシンボールを左右に動かす。

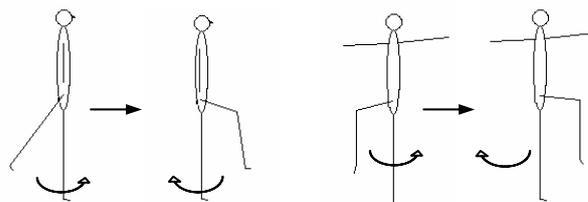
2 股関節系補強トレーニング

※操作脚だけではなく支持脚がブレないようにコントロールして行う。



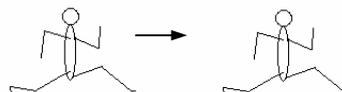
<アウフバウトレーニングその1>

- ① 床面に仰向けになり、床面に片足を付ける（支持脚）。
- ② 支持脚のつけ根（股関節）を意識し、支持脚とは反対の足をゆっくり上下左右に動かす。このとき、膝が曲がらないよう注意する。



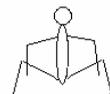
<アウフバウトレーニングその2>

- ① 直立姿勢で、支持脚が曲がらないように立つ。
- ② 支持脚とは反対の足を振り子ののようにゆっくり廻旋させる。このとき、肩の位置を一定に保つ。



<レッグランジ>

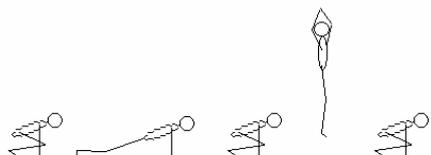
- ① 上体を床面と垂直に保ち、ハムストリング、大殿筋に同時に力を入れ前後に大きく開脚する。上体はリラックス、呼吸は止めない。
- ② 一歩一歩足を切り替え、重心が上に抜けないように平行移動させる。このとき、つま先、膝は内側に入らないように注意する。



<四股歩行>

- ① 上体をリラックスさせ、腰を落とす。つま先、膝が内側に入らないよう注意する。呼吸は止めない。
- ② 重心が上下動しないよう、視線を前方に向け、一定に保ち進む。

3 コーディネーショントレーニング



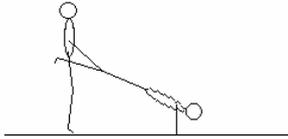
<バービージャンプ>

- ① 両手、両足を付けた状態から、すばやく両足を後方に伸ばす。
- ② すばやく元の姿勢に戻して、高くジャンプする。このとき、上体が曲がらないよう（身体がまっすぐになるよう）、注意する。



<虫歩き>

- ① 右手→左足→左手→右足の順に四足歩行をする。
- ② なるべく手の近くに足を運び、移動時、上体が曲がらないよう股関節を意識する。



<手押し車>

- ① 二人ペアになり、手を床面に付け、パートナーに両足を持ってもらう。このとき、腰を落とさず、膝が曲がらないよう注意する。
- ② 手で上体を支えつつ、前方に進む。その際、腰が落ちたり、お尻が横ブレしないよう意識し、臀部～大腿部のバランスを保つ。

※全てのトレーニング間、後に競技の技術系の要素の動きを行い、神経、筋肉に覚えこませることが重要。

◆ワークショップb

「テニスにおける体幹の使い方」

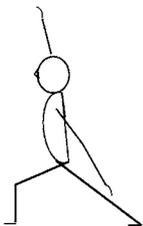
九 鬼 まどか 氏 Madoka KUKI

ワークショップbでは、一部に引き続き九鬼氏に、テニスの技術向上にむけた体幹の補強トレーニングや一部で紹介のあった「クロススタンス打法」等についてご指導頂いた。

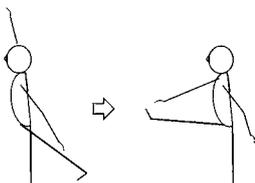
以下に、その内容及び要点を記す。

1 準備運動

※体幹を使ってバランスをとるような動きを入れる。



- ① 左手で右かかとをさわる。
- ② 一歩進み、右手で左かかとをさわる。



- ① 左足を後ろに引き、右手を上へ挙げる。
- ② 左足を前方に振り出し、右手で左足先をタッチ。

2 ラケットティング

※ウォーミングアップのミニテニスやボレーボレーなどで左手を使うと、難しい場面においてもバランスがとれるようになる。

3 ボレーボレー

- ・ 普通の距離でボレーボレー
- ・ サービスラインの少し後ろでボレーボレー
- ・ サービスラインとベースラインの間でボレーボレー

4 ストロークラリー

- ・ ストレートで普通のラリー
- ・ ベースラインから2mほど下がったところでラリー
- ・ ベースラインから下がらないラリー

※ラリーのリズムを変えることで、自分自身のリズムも狂ってしまうことがある。普段から、ボレーやストロークを色々なポジションで練習することで、様々なリズムに慣れることができる。

5 走りながら打つ

- ・ 左右に振られたボールを、止まらずに打つ。狙うコースはクロスコートの深いところ。一人6球で交替。
- ・ アプローチショットを止まらずに打つ。
- ・ リターンを止まって構えて打つのではなく、踏み込みながら（歩きながら）打つ。

6 飛んで打つ

- ・ ネット際のボールをドロップボレー→頭上を抜かれたボールを背面バックボレー
- またすぐに前へ。一人4球（2set）で交替。

7 ストレート反面ラリーの中で3～6でやったことを全てやってみる。

※一定のリズムにならないように。

8 メディシンボールを使ったトレーニング

※高校生男子は3kg、女子は2kgが使用目安です。

- ・ クローズドスタンスでフォア側、バック側から両手を使って思い切り投げる。このとき下半身をしっかり使う。
- ・ 正面を向いて立ち、背面から担ぎあげたボールを頭の上から放る。
- ・ 二人でひとつのボールを走りながら投げ合う。（ラグビーのパスの練習のように）