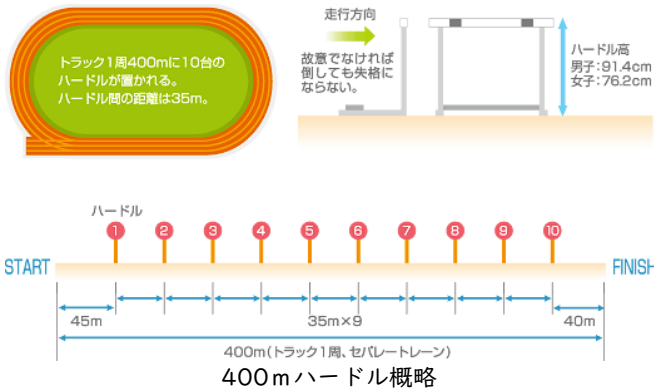


膳所高校陸上競技班 400mハードルで跳び越える全国の壁

滋賀県立膳所高等学校 3年 倉橋ひかる 黒田夢乃 清水さやか 下口愛葉

1. はじめに

400mハードルは10台のハードルを飛び越えながら400mを走るタイムを競う競技である。400mハードルが110mハードルと異なる特徴としては「後半の速度低下にともなってハードル間の歩数が増えること」、またそれに付随して「前に振り上げる足と後ろで踏み切る足の左右を途中で入れ替えること」というのが挙げられる。オリンピックでも正式な種目のひとつであり、どのようにすれば記録向上を目指すのか我が校の陸上部に協力を得て調査、データの分析を行った。



まず特性要因図を作り、選手が記録を向上できるような原因を考えた。

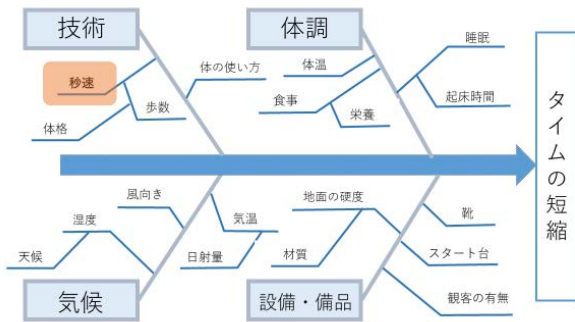


図1 特性要因図

図1より今回はデータから分かるハードル間あたりにかかる時間に注目し加速の仕方を区間毎に比較した。我が校には2人の選手がおり、その2人の傾向をつかむとともに実際に活躍しているアスリートとの比較も実践した。

傾向をつかむために行った分析は、以下の通りである。

1. 膳所高校の2人の選手が力を出すのは前半と後半のどちらであるかの調査
2. ふたりの選手のデータの比較
3. タイムを縮めるためにどんな力が必要かの考察

2. 主成分分析

今回複数のデータ項目から新しい合成変数(軸)を生み出し、それを解釈する分析方法のことである。

「統計分析フリーソフトR」を用いて選手Oと選手Tそれぞれに対して分析を行った。

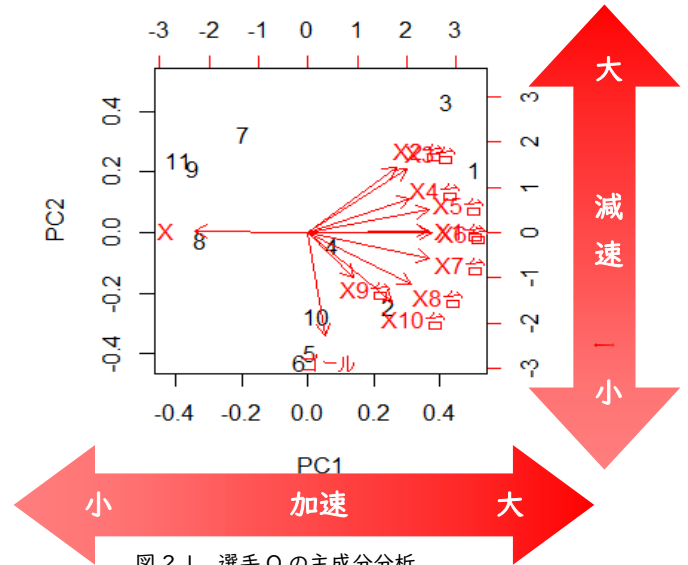


図2.1 選手Oの主成分分析

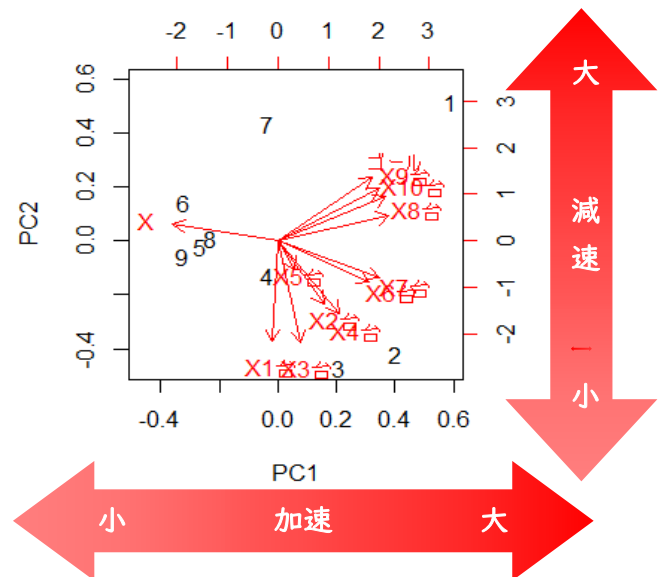


図2.2 選手Tの主成分分析

縦軸: PC2 横軸: PC1

なお、PC1の値が大きいほど加速していて、PC2の値が大きいほど減速している。

〈結果〉図を参照とする

〈考察〉選手Oは後半では加速の要素が強く、前半は減速の要素が強い。選手Tは前半では加速の要素が強く、後半は減速の要素が強い。

3. 秒速短縮率の比較

それぞれの選手の区間毎の秒速を比較した。

用いた計算式は以下の通りである

$$\frac{1 - \text{次の区間の秒速}}{\text{前の区間の秒速}} \times 100$$

秒速短縮率

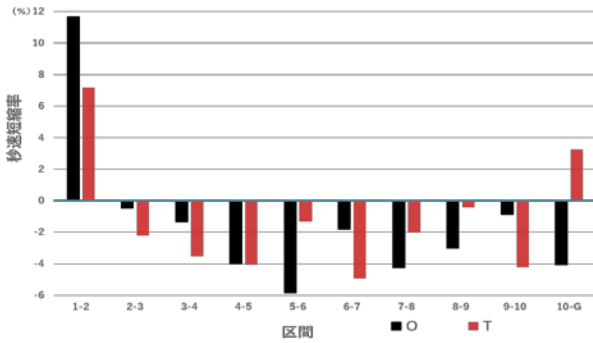


図3 秒速短縮率

縦軸：短縮率 (%) 横軸：区間

〈結果〉図を参照とする。

〈考察〉選手Oは序盤の加速が小さく前半に改善すべきところがある。選手Tは序盤の加速が大きいが後半にかけて短縮率が激減しているため後半に改善すべきところがある。

3. 区間ごとの速さの比較

ここでは選手O,Tと全国レベルの選手の区間ごとの速さを比較した

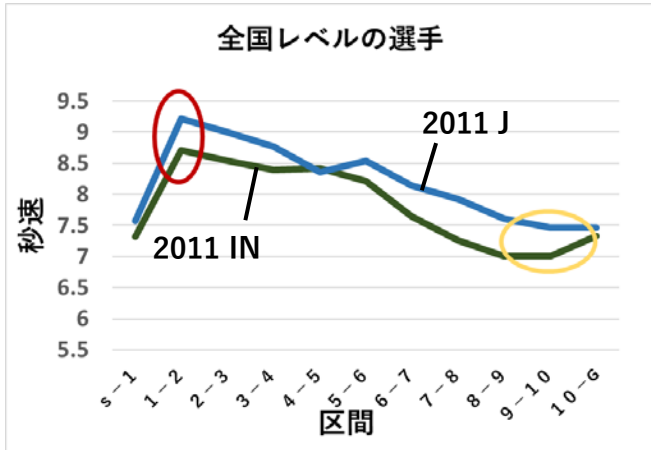


図4 全国レベルの選手の区間速度

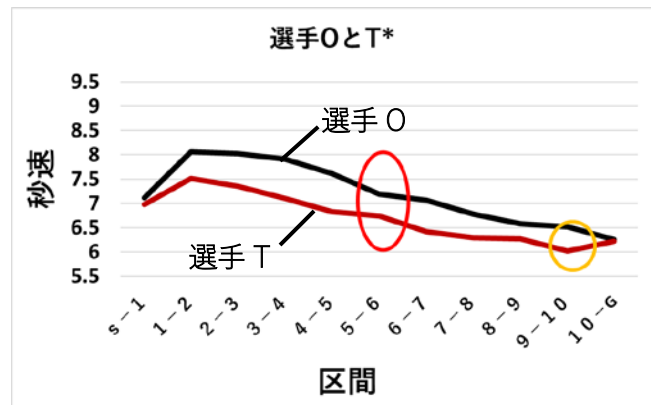


図5 選手O,Tの区間速度

縦軸》区間速度 横軸》区間

〈結果〉図を参照とする

なお秒速の値が大きいかほど選手の速さが速いことを意味する。

〈考察〉全国レベルの選手はハードルを跳ぶまでの速さがスタートから一台目までの速度が大きい。また全国レベルの選手は5台目から7台目の間に加速している。一方選手OとTは両者ともその速度の向上が見られない。そのため二人はその区間において改善点がある。

5. まとめ

選手O		選手T
前半	問題点	後半
瞬発力	改善点	持久力
・スクワット ・ラダートレーニング	練習項目	・インターバル ランニング ・LT走

図4, 5より上記のようにまとめられる。

このように選手ごとに傾向とそれに応じた練習が考えられた。

また、どちらの選手も5台目から7台目にかけての加速があれば、よりよい結果を出すことにつながるだろう。

6. 展望

今後は、考案した練習を実際に行ってその効果を調査する。また、他のより多くの選手と比較し、選手の傾向をより正確に分析する。加えて、緊張や普段と違うコースの材質といった、競争としての特徴に焦点をあてて研究を進める。記録向上の変化の予測も行いたい。

7. 参考文献

公益財団法人 日本陸上競技連盟 HP

<https://www.jaaf.or.jp/files/upload/201812/jhs-008.pdf>

世界陸上@TDK

[No.2 400m ハードル] 体力とスキルが要求される過酷なトラック競技

<https://www.jp.tdk.com/techmag/athletic/200705u/>

<https://www.jp.tdk.com/tech-mag/athletic/002>

公益財団法人 日本陸上競技連盟 HP

<https://www.jaaf.or.jp/files/upload/202003/jhs-003-005.pdf>

キャスレーコンサルティング 2021/07/26

<https://www.casleyconsulting.co.jp/blog/engineer/119>

統計科学研究所 2021/07/26

https://statistics.co.jp/reference/software_R/staR_9_principial.pdf

基礎からわかるQC七つ道具 市川亨司 ナツメ社

2017年11月20日発行

膳所高校陸上競技班