

棒高跳びにおける助走中のキネマティクスに関する研究 A study about kinematics during run-up in pole-vault

1K08B089-1 笹瀬 弘樹

指導教員 主査 磯 繁雄 先生 副査 野嶋 栄一郎 先生

【目的】

陸上競技の跳躍とは、走幅跳や三段跳のような水平距離で競うものと棒高跳や走高跳のような鉛直方向の跳躍高で競う種目に分類することが出来る。棒高跳は、水平方向の助走で生み出した助走速度(運動エネルギー)でポール(棒)を使って鉛直方向(位置エネルギー)に変換し、跳躍高を競う競技である。

現在の棒高跳びでは、ポールを曲げるという行為が導入されたことにより助走で得られた大きな運動エネルギーをポールに伝え、ポールを曲げることで高い跳躍高を生む跳躍スタイルが主流である。棒高跳において、高い跳躍高を獲得するには助走で獲得する運動エネルギーを出来るだけ大きくすることが必要であるとしている。高まった運動エネルギーを踏切動作によってどうスムーズに位置エネルギーに変換できるかで記録が大きく変わってくる。

本研究では、助走の中でどのようなピッチ配分、ストライド配分で助走すればベストなのかを知ることを目的に、この研究を考えた。またピッチ配分、ストライド配分の関係性を知ることで棒高跳び選手と短距離選手の違いを調べた。

【方法】

被験者は大学競走部に所属する学生 9 名(棒高跳を専門とする大学生 4 名、短距離を専門とする大学生 4 名、走幅跳を専門とする大学生 1 名)とした。この実験は大学の陸上競技場で行った。この実験では、なにも持たずに全力走、ポールの先端を上へ上げたままでポール走の 2 種目を行った。撮影は 50m 間をスタートから 50m を通過するまでを対象とした。2 種目を撮影するために、いずれの試技も側方よりハイスピードカメラ(EXLIM F-1 Casio 社製)を用いて、毎秒 300 コマ、露出時間 1/1000 秒でパニング撮影を行った。このカメラはスタート地点から 25m、そこから横に 30m のところに設置した。同時に選手の後方からレーザー先位置測定装置(LAVEG, LDM300 C SPORT Laser Sensor Systems)を用いて毎秒 100 コマで速度変化を測定した。なお、測定前に 10m 毎に尺度校正用コーンを設置した。撮影された映像を PC に取り込み、分析区間(0m~50m)の映像について、映像再生ソフト(Quick Time, Apple 社製)を用いて、各 10m 区間の通過時間を算出した。算出した各 10m 区間の通過時間を距離(10m)で除すことにより、10m 毎の平均走速度を算出した。加えて、各 10m 区間の歩数をその歩数に要した時間で除すことにより、10m 毎の平均ピッチを算出した。さらに、得られた平均走速度と平均ピッチから、以下の式を用いて 10m 毎の平均ストライドを算出した。

平均ストライド = 平均走速度 / 平均ピッチ

また、レーザー先位置測定装置(LAVEG, LDM300 C SPORT Laser

Sensor Systems)では、最大速度と最大速度出現地点、最大速度を 100% とした時の 80% 速度と出現地点を算出した。

【結果】

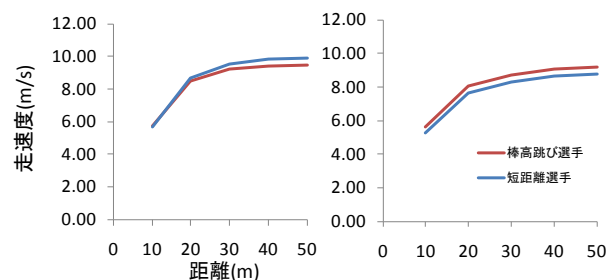
- ・ポール走において走速度の変化率から棒高跳び選手は全力走から平均 4.1% しか減少していなかった
- ・棒高跳び選手はポール走の後半にピッチが増加していた
- ・ポール走においてストライドは加速区間だけ増加しており、それ以降はほぼ一定であった

【考察】

棒高跳び選手は、全力走の速度から 95% 以上の速度でポール走を行うことができることから、トレーニングにより全力走(短距離走)の速度を高める必要があると考えられる。特に、助走の後半はピッチを増加させるとともに、ストライドは加速区間だけ増加させそれ以降は、ストライドを減少させずに踏切の準備へ移行することが重要であることが明らかとなった。これは、実際の跳躍の場面で助走の後半(踏切に近くなってくる)になると、踏切に対してピッチを増加させて踏切の準備を行うことから、ポール走の後半にピッチが増加したと考えられる。

今後のトレーニングとして、助走の速度を高めるために全力走(短距離走)の速度を高めることが求められるので、短距離選手同様に走行トレーニングを行う必要があると考える。また、助走内でのピッチとストライドの増減は、踏切への準備動作ならびに「慣れ」が影響してくると推察されることから、跳躍練習やポール走などの専門的なトレーニングを行うことが必要であると考えられる。また本研究の結果で、ポール走の後半でピッチを増加させても、ストライドは維持されていることが明らかになった。このことから、ストライドを低下させ、ピッチを高めるのではなく、ストライドは維持したままでピッチを増加させるための指導が今後必要になると考えられる。

また、棒高跳びはポールの反発を利用し、空中でポールを放してからバーを越えるまでの「抜き」の技術が必要になることから、空中動作のトレーニングでは、体操競技を行うことが進められている。



図：全力走およびポール走の各 10m の走速度の推移

左図：全力走 右図：ポール走

