

股関節運動からみた 110m ハードルにおけるハードリングの抜き脚
Trail leg of hurdling focused on the hip joint movement in 110m hurdle.

1K08A030-9 上田将吾

指導教員 主査 矢内利政先生 副査 磯繁雄先生

【目的】

110m ハードル走（以下 110mH）は 9.14m 間隔で置かれた高さ 1.067m のハードルを 10 台越えてスタートからゴールまでをいかに短い時間で走り抜けるかを競う種目である。金原(1972)は、「ハードルは跳んで越えるのではなく走り越えるべきものである」と報告している。しかし、ハードルという障害物の存在とその高さによって通常の疾走フォームのままでは障害物を走り越えることが困難であるため、疾走動作を変化させたハードリング動作が考案された。そして、ハードリングの中でも疾走フォームからの変容として代表されるものが抜き脚である。現代のハードリング技術における抜き足動作の特徴として、抜き脚がハードルを越すまで下腿を水平に引き出し、ハードルを越した後、その膝を胸まで引き寄せる一連の動きが挙げられる。この動きは股関節を中心とした複雑な 3 次元運動により行われており、抜き脚動作の特徴を抽出し、技術向上を図ることで 110mH のタイム短縮が可能であると考えられる。従って、本研究はハードリングにおける三次元的な股関節運動の特徴を明らかにし、この股関節運動が 110mH ベストタイムによって異なる特徴を有するかどうか明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は、110mH を専門種目として行っている大学生陸上競技選手 4 名とした。被験者それぞれの 110mH ベストタイムは 14" 12、14" 38、15" 14、15" 50 であった。実験は、110mH の正規規格に従って 4 台のハードルを設置した全天候型陸上競技場で行った。3 台目のハードルを囲むように 3 台の高速カメラを設置し、被験者のハードリングの踏み切りからハードルを越えて抜き脚が地面に接地するまでを記録した。被験者には全力のハードル走を 1 試技行わせた。ハードルの踏み切りから抜き脚の着地までが入るように 3 次元空間を構築し、身体計測点各 6 点（左右肩関節中心、左右股関節中心、抜き脚側の膝関節中心、抜き脚側の足関節中心）をビデオ動作解析装置によってデジタル化し、3 次元 DLT 法を用いて 3 次元座標を抽出した。また、算出した 3 次元座標からオイラー角を用いて、3 種の股関節角度を算出した。さらに、両股関節中心をおよそ体の中心となる位置を指す指標として算出した。

【結果】

いずれの被験者も抜き脚離地後 0.35 秒付近で両股関節中心が最大高に達した。しかし、離地後 0.35 秒は股関節挙上角度の増加途中であり、挙上角度の増減と両股関節中心の増減は一致していなかった。全被験者ともに踏み切った後、股関節の水平外転角度が増加していき、抜き脚の膝がハードルを越えてからリード脚の接地直前までは水平外転位からの水平内転運動を行っていた。110mH ベストタイムが最も速かった被験者 A は、離地後 0.2~0.35 秒まで約 50 度の内旋角度を保っており、水平外転角度においても 0.25~0.4 秒まで約 70 度を保っていた。次にタイムが速かった被験者 B は、内外旋角度と水平内外転角度の変化パターンが他の被験者に比べ短時間で行われていた。

【考察】

抜き脚の挙上角の最大値が記録された時刻はハードリングの最大跳躍高を迎えた時刻より遅かった。すなわちハードリングにおける抜き脚動作は、次の疾走に繋げるために身体前方の高い位置に保持し、接地後一歩目の強い蹴り出しを生むためや足部をハードルにぶつけないようにするためであったと考えられる。全被験者について、踏み切った後に股関節の水平外転角度が増加し抜き脚の膝がハードルを越えリード脚の接地直前までの間、水平外転位から水平内転運動を行っていた。すなわち抜き脚がハードルを越えるには股関節の水平外転運動による側方への振りだしが必要で抜き脚がハードルを越えた以後は、体幹の矢状面上に一致するよう脚を運び、次のインターバルランニングに繋げる動きをしていたと考えられる。最も 110mH ベストタイムが速かった被験者 A は、踏切後、膝を上げ始めてから抜き脚の膝がハードルを越えるまでの間、内旋角度と水平外転角度が一定であった。すなわち挙上による動きのみで抜き脚動作を行っていると思われる。この抜き足動作は最も身長の高かった被験者 A の特徴的な動きだったと考えられる。被験者 B、C、D の股関節運動の変化パターンは概ね類似していたが、3 人の中で最も 110mH ベストタイムが速かった被験者 B に着目すると、水平外転と内旋の変化が他の被験者に比べ短時間で行われていた。これはハードリング時に次の疾走への準備を素早く行っていたためだと考えられ、被験者 C、D はこの動きに近づけることでハードリングが上手くなるのではないかと考えられる。