

十種競技選手の走幅跳助走速度 — 100m レース最高走速度との比較 —

松林武生¹⁾ 吉本隆哉¹⁾ 大沼勇人¹⁾ 山本真帆¹⁾ 丹治史弥¹⁾ 岩崎領²⁾ 内山成実²⁾

1) 国立スポーツ科学センター 2) 東京学芸大学大学院

1. はじめに

走幅跳の跳躍距離には、助走速度の貢献が大きいことが報告されている (Hey と Miller, 1985 ; Hey ら, 1986 ; 小山ら, 2007 ; 松林ら, 2010, 2014)。高い助走速度を実現するためには、絶対的な疾走能力 (最大疾走速度) が高いことは必要不可欠であるが、これとともに、助走においてその疾走能力を最大近くまで活用する努力も必要と考えられる。走幅跳では踏切およびその準備のために、助走において真に最大努力の疾走を行うことは難しい可能性があるが、そのうえで可能な限り最大努力に近い走速度で走り、これと適切な踏切準備とを助走において両立させることが、跳躍距離を高めるためには必要であると考えられる。本研究では、日本トップレベル十種競技選手を対象として、100m レースにおける最高疾走速度と走幅跳助走における最高走速度とを比較し、助走における疾走能力の活用度を選手間で比較することで、走幅跳における選手毎の課題を抽出することに試みた。

2. 方法

2-1. 分析対象

TOKYO Combined Events Meet 2017 (2017 年 4 月 22-23 日)、第 101 回日本陸上競技選手権大会混成競技 (2017 年 6 月 10-11 日)、TOKYO Combined Events Meet 2018 (2018 年 4 月 21-22 日)、第 102 回日本陸上競技選手権大会混成競技 (2018 年 6 月 16-17 日) の十種競技に出場した選手のうち 10 名を対象とした。十種競技 1 種目目として行われる 100m レースとの風速の差異が 1.0 m/s 以内である走幅跳試技のなかで、選手毎に最も跳躍距離が大きい試技を抽出して、分析を行った。ただし、日本陸上競技連盟の十種競技強化指定選手 (右代啓祐選手、中村明彦選手、丸山優真選手、森本公人選手) に関

しては、全ての走幅跳試技を分析した。

2-2. 走幅跳助走速度の測定方法

選手後方の観客スタンドにレーザードップラー式距離・走速度測定装置 (100Hz, Laveg, JENOPTIK) を設置し、選手の腰背部へ不可視レーザーを照射することで、助走速度を測定した (小山ら, 2007 ; 松林ら, 2010, 2014)。測定によって得られた位置データを遮断周波数 0.5Hz のローパスフィルタで処理し、これを微分して走速度に変換し、そのピーク値を助走中の最高走速度として得た。

2-3. 100m レース疾走速度の測定方法

観客スタンドに設置した 6 台のデジタルビデオカメラ (239.76 fps, Lumix DMC-FZ30 もしくはスポーツコーティングカム GC-LJ20B) を用いてレースを撮影した。カメラは、100m ハードルおよび 110m ハードルのハードル設置位置を示す走路上のマークにあわせて 3.72m、13m、30m、47m、64m、81m 地点の側方に設置し、スタートピストルの閃光を映した後に、フィニッシュまで各選手を追従撮影した。得られた映像を基に、スタートピストル閃光を基準 ($t=0.00s$) とした各マーク地点の通過タイムを算出し、これをスプライン補間することで、レース全体の時間-距離情報を得た (小林ら, 2017)。この情報を基に、10m 毎の通過時間とその区間速度を算出し、最も高い 10m 区間速度を 100m レースでの最高疾走速度とした。

3. 結果および考察

図 1 に、100m レースにおける最高疾走速度と走幅跳助走における最高走速度との関係を示す。100m レース最高疾走速度に対する走幅跳助走最高速度の比率は、平均で 94.9% (範囲 90.8-96.8%) であった。この結果に基づくと、最高疾走速度の 95% 以上の走

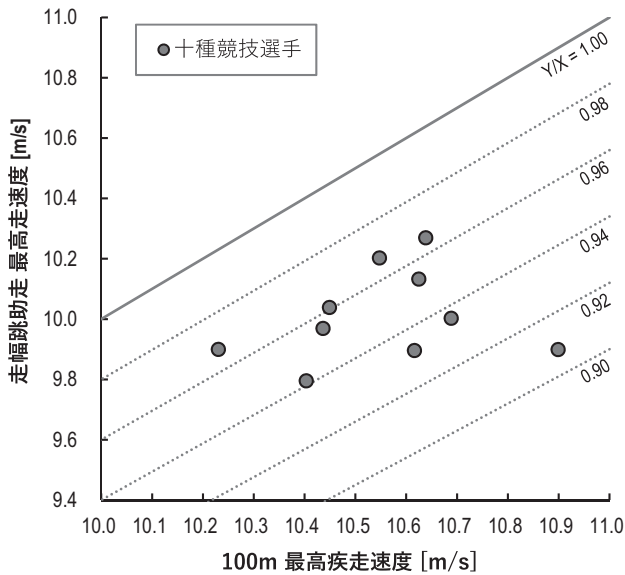


図1 100m 最高疾走速度と走幅跳助走最高走速度との関係
 実線および破線は、両走速度の比率が100%から90%となる際のプロット位置を表す。

速度で助走を行ってれば、疾走能力の活用度が比較的高いほうだと考えてよさそうである。また、その比率は高くても97%程度であったが、これを超えるほどに助走速度を高めてしまうと、踏切準備が難しくなってくるのが推察される。

図2は、強化指定選手4名それぞれの分析結果を、図1に重ねて示したものである。風の影響等もあり、ばらつきが認められるが、100m レースとの風速の差異が1.0 m/s 以内である走幅跳試技に限ると、右代選手は95-97%の範囲に、中村選手は92-96%に、森本選手は96-97%にプロットされた。丸山選手に関しては、風速差異が1.0 m/s 以内である例数が少ないが、93%付近にプロットされた。ただし、風速の差異が大きい（追い風）条件下では、95%程度の例もあった。

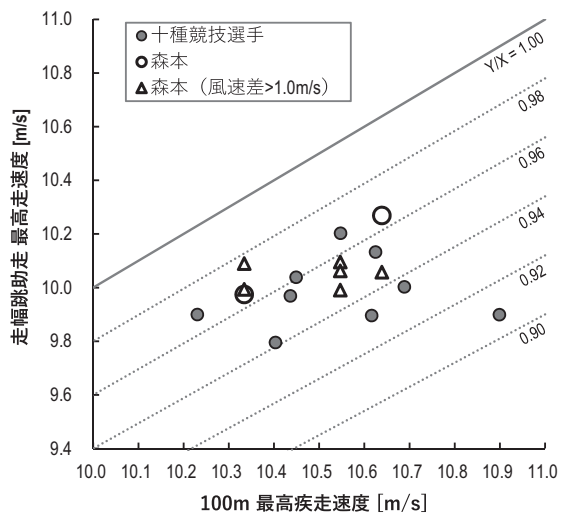
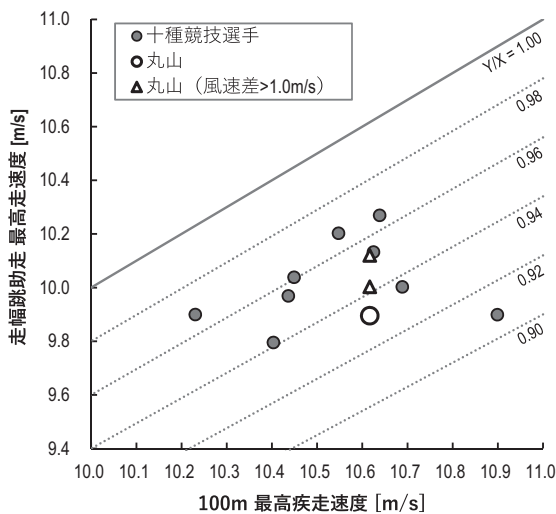
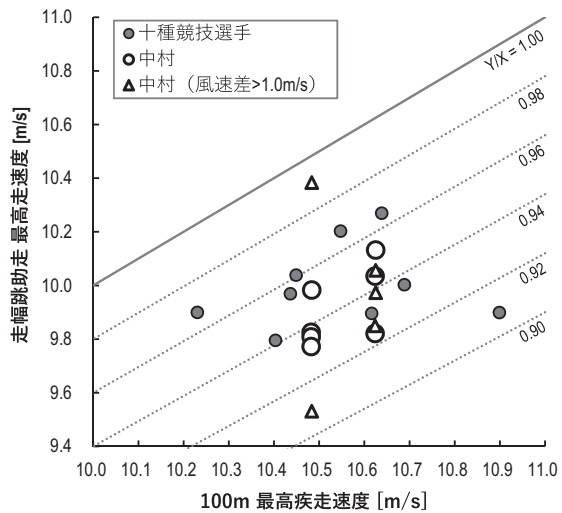
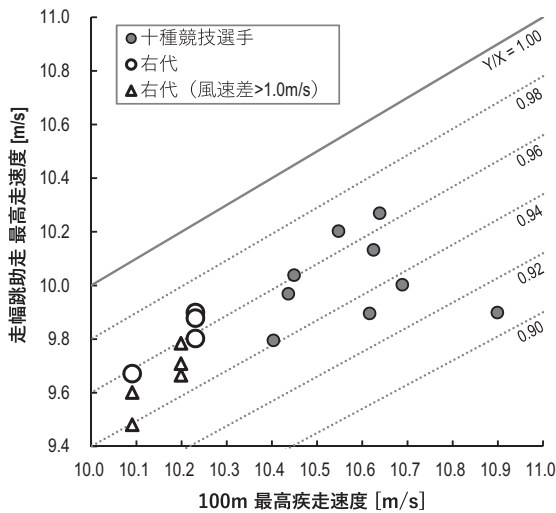


図2 100m 最高疾走速度と走幅跳助走最高走速度との関係（選手別）
 実線および破線は、両走速度の比率が100%から90%となる際のプロット位置を表す。△のプロットは、100m レースと走幅跳試技との風速の差異が±1.0m/s 以内に含まれなかった試技を表す。

4. まとめ

十種競技選手を対象として、走幅跳助走での最高走速度を100mレースでの最高疾走速度と比較したところ、その比率は選手によって91%から97%まで様々であった。走幅跳では踏切およびその準備を行う必要があり、これに関連した技術や戦略の個人差によって、このような助走速度の差異が生じると推察される。ただし、走幅跳の跳躍距離には助走速度の貢献が大きいという背景もあることから、比率が比較的低い選手（95%未満の選手など）では、助走速度を高める（最大疾走速度に近づける）ことで跳躍距離を向上させられる可能性もあると考えられる。

5. 参考文献

- 1) Hay, J.G. and J.A. Miller Jr. (1985) Techniques used in the transition from approach to takeoff in the long jump. International Journal of Sport Biomechanics 1: 174-184.
- 2) Hay, J.G., J.A. Miller, and R.W. Canterna (1986) The techniques of elite male long jumpers. Journal of Biomechanics, 19: 855-866.
- 3) 小山宏之, 村木有也, 武田理, 大島雄治, 阿江通良 (2007) 競技会における一流男女棒高跳、走幅跳、および三段跳選手の助走速度分析. 日本陸連科学委員会研究報告 6: 104-122.
- 4) 松林武生, 持田尚, 松尾彰文, 松田克彦, 本田陽, 阿江通良 (2010) 十種競技選手の走幅跳、棒高跳での跳躍パフォーマンス分析. 陸上競技研究紀要 3: 104-112.
- 5) 松林武生, 持田尚, 松田克彦, 本田陽, 杉田正明 (2014) 十種競技選手のスプリント能力と個別種目パフォーマンスとの関係. 陸上競技研究紀要 10: 122-130.
- 6) 小林海, 大沼勇人, 高橋恭平, 松林武生, 広川龍太郎, 松尾彰文, 杉田正明, 土江寛裕 (2017) 桐生祥秀選手が10秒の壁を突破するまでの100mレースパターンの変遷. 陸上競技研究紀要 13: 109-114.