

スプリント走における1歩目から最大速度に達するまでの時空間変数, 地面反力の基準値

研究代表者 永原隆 (スポーツ・武道実践科学系)

目的

100m 走のゴールタイムは, レース中の最大速度と強く相関することから, 最大速度局面におけるピッチやストライドなどの時空間変数, 地面反力に関しては, さまざまな競技レベルを対象に多くの研究において報告されている.^{1,2)}しかし, 加速局面における1歩ごとの時空間変数や地面反力に関しては, 利用できる情報が限られており, 特に女子選手のデータは少ない. 時空間変数は近年スマートフォン内蔵の高速度カメラなどによって簡便に計測することが可能になっており, 比較対象となる競技レベルごとの基準値はトレーニングの遂行において有用である.

これらのことから, 本研究では, 男女のスプリント走における1歩目から最大速度に至るまでの時空間変数, 地面反力変数に関する基準値を示すことを目的とした.

方法

1. 実験

男女短距離走選手それぞれ102名, 44名に60mの全力走を行わせ, 疾走中の地面反力について, 54台のフォースプレートで構成された長走路フォースプレートシステム (TecGihan, 京都) を用いて計測した.

2. 分析

得られた地面反力データから, 1歩ごとの時空間変数や地面反力の平均値, 力積などを求めた. また, 平均速度が最も高い4歩の平均値, 1歩目から最大速度に達するまでの平均値を求めた. そして, 男子は, 最大速度0.5m/sごとに, 8.5m/sから10.5m/sまでの4つのグループに分け, 女子は, 最大速度0.5m/sごとに, 7.5m/sから9.5m/sまでの4つのグループに分けた.

結果

男子に関しては, 最大速度が高い者ほど, 最大速度局面においてピッチが高く, 支持時間が短く, 滞空時間が短かったが, ストライドに差はみられなかった. また, 1歩目から最大速度に達するまでの平均値では, 速度が高い者ほど, 平均減速力や平均加速力, 平均鉛直力が大きかった. 女子に関しては, 最大速度が高い者ほど, 最大速度局面においてピッチが高く, 支持時間が短かった. また, 1歩目から最大速度に達するまでの平均値では, 男子と同様に速度

が高い者ほど, 平均減速力や平均加速力, 平均鉛直力が大きかった. パフォーマンスレベルが同程度の場合, 男子選手は女子選手と比較して, 最大速度局面や加速局面全体における支持時間が長く, 平均加速力や平均減速力が低かった.

考察

本研究の結果, 男子では最大速度8.5m/sから10.5m/sまで, 女子では最大速度7.5m/sから9.5m/sまでのレベルにおける基準値を示すことができた. また, 男女ともにスプリント走のパフォーマンスはストライドよりピッチに大きく影響を受けることが明らかになり, 高いピッチは, 短い支持時間や滞空時間に起因することがわかった. 地面反力に関しては, 男女ともに高いパフォーマンスを発揮するためには, 加速力だけではなく, 減速力や鉛直力も大きくなることが明らかになった. これらのことは, トレーニングの際の方向性を考えるうえで重要となる. 一方, 男女の比較により, パフォーマンスレベルが同程度の場合でも, 疾走の方略が男女で異なることがわかった. また, この差異は, 身長の影響を考慮してもなお, 維持されることが明らかとなり, 男女では異なるスプリント走のパフォーマンス構造を目指すべきであることが示された.

まとめ

本研究では, 最大速度が男子8.5m/sから10.5m/s, 女子7.5m/sから9.5m/sまでのレベルにおけるスプリント走の時空間変数, 地面反力について基準値を示すことができた. この基準値は, スプリンターのモニタリングや個々のスプリンターのトレーニングを考える際の一助となるだろう.

参考文献

- 1) Miyashiro, K., Nagahara, R., Yamamoto, K., & Nishijima, T. (2019) Kinematics of Maximal Speed Sprinting With Different Running Speed, Leg Length, and Step Characteristics. *Front Sports Act Living*, 1, 37.
- 2) Paradisis, G. P., Bissas, A., Pappas, P., Zacharogiannis, E., Theodorou, A., & Girard, O. (2019) Sprint mechanical differences at maximal running speed: Effects of performance level. *Journal of Sports Sciences*, 37(17), 2026-2036.