

競走がスプリントパフォーマンスに及ぼす影響

身体運動科学研究領域 5018A052-4 塚本 弘樹 研究指導教員：彼末 一之 教授

【緒言】

競走相手がいる状況で行われる短距離走では、プレッシャーとなる相手選手を意識するあまり、体に過度な力が入り本来の走動作を崩してしまう選手がいる。一方で、Triplett (1898)は自転車運動を対象とした研究で競争条件でのペダリング速度が増加したことを報告しており、競走相手の存在がパフォーマンスを向上させるというポジティブな結果を示している。近年では、2009年の世界選手権100m走決勝レースにおいて、競走相手同士で発現した“引き込み現象(お互いのピッチが一致すること)”が世界記録の更新に貢献した可能性が示されている(Varlet and Richardson, 2015)。しかし、競走条件と単独条件ではポジティブあるいはネガティブな報告あり、競技にどのような影響を与えるか不明な点が多い。

本研究は単独での疾走と2人の走者が競走した際の疾走のパフォーマンスの差異を明らかにすることを目的とした。

【実験1】

被験者は陸上競技に専門的に取り組む男子大学生33名(身長: 172 ± 4.8 cm, 体重: 63.2 ± 5.6 kg, 100m走ベスト記録 11.33 ± 0.45 s)であった。

実験は屋外全天候型陸上競技場で行った。被験者は1人での60mの全力疾走(単独試技)と2人による全力疾走(競走試技)を計2本行った。試技順はランダムで、スターティングブロックからピストルの合図に合わせスタートした。

60mの走路には10mごとの各地点で水平をとったポールとカメラの間に映像から目視にて確認できる位置にマークを配置した。30m付近にハイスピードカメラ(Panasonic社製、DMC-FZ300、239.76fps)を2台設置しそれぞれパニング撮影を行った。解析には動画再生ソフト(Apple, Quick Time Player)を使用し、区間ごとのタイム、走速度、ピッチ、ストライドを算出し

た。また、30-60mについてはより詳細な検討をするために接地時間、滞空時間を算出した。

また、比較検討のため、単独走の値を基準とした相対値を算出した。

結果および考察

高速度区間では、走速度が単独試技に比べ、競走試技で有意に増加した(9.31 ± 0.46 m/s vs 9.38 ± 0.46 m/s; $p < 0.05$, 図1)。競走条件でパフォーマンスが向上した理由として、モチベーションや動機といった心理面が大きく影響したと考えられる。Sasaki & Sekiya (2014)は20mのスタートダッシュをタイムが悪くなった場合に、もう一試技追加で行わなければならないというプレッシャー条件で行わせた結果、心拍数が大きく上昇した選手ほどスタート時の膝関節伸展速度が増加し、タイムを短縮させたと報告している。本研究も競走というプレッシャーが走速度の増加に貢献した可能性が考えられる。また、ストライドが単独試技に比べ競走試技で有意に増加した(2.05 ± 0.13 m vs 2.07 ± 0.12 m; $p < 0.05$, 図1)。一方、ピッチには有意差がなかった(4.55 ± 0.26 step/s vs 4.53 ± 0.27 step/s, $p = 0.21$)。走速度はストライドとピッチの積で求められることを考えると、競走時の走速度の増加はストライドによる貢献が高いといえる。しかし、加速区間ではいずれの変数においても有意差はなかった。これは、40ヤード走で競走と単独走とでタイムに差

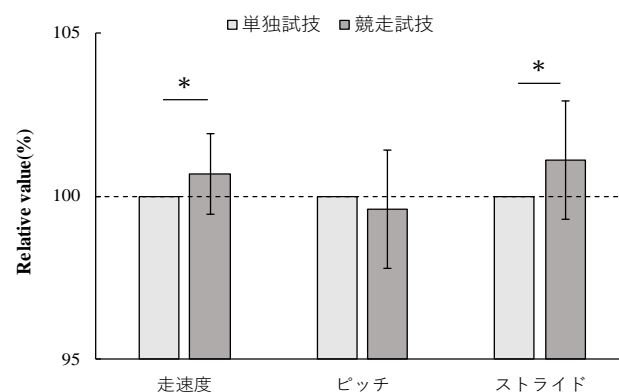


図1 高速度区間における単独時走速度に対する競走時走速度比較

が無かったとする Moore ら(2007)の研究を支持した。つまり、競走時の速度の増加は加速区間では生じないことが示唆された。

【実験 2】

被験者は、陸上競技に専門的に取り組む男子学生 9 名（身長:173.1±5.0cm,体重:64.6±5.6kg,100m 走ベスト記録 11.32±0.36s）であった。

被験者 1 人での 60m 走(単独試技)と被験者 2 人による 60m 走(競走試技)を全力疾走で行った。競走試技は実験に参加した自分以外の被験者全員と数日にかけて行った。日をまたぐことによってパフォーマンスが変化する可能性があるため、競走試技を行った実験日と同日中に比較対象となる単独試技を合わせて行った。試技の間は十分な休息を挟み、1 日の最大試技数は 4 本とした。

結果および考察

走速度、ストライドの相対値は競走試技で有意に向上した。本実験も実験 1 同様、走速度とストライドが有意に増加した。

タイム差と走速度相対値において、有意な 2 次の回帰式が得られた(図 2)。つまり、競走相手との走速度が近い場合、すなわち“競る”状況はパフォーマンスの向上につながる可能性がある。しかし、走速度が近くともパフォーマンスを損なう組み合わせも観察された。クラスター分析の結果、Faster 群と Slower 群に分類された。

先行研究でも、プレッシャーとパフォーマンス

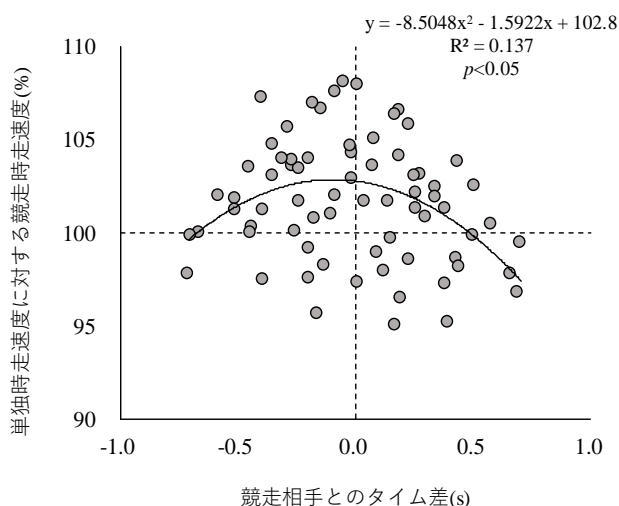


図2 タイム差と走速度相対値との関係

との関係は逆U字カーブを描くことが知られており(Yerkses and Dodson,1908)、Slower 群は、競った環境が逆に過度なプレッシャーとなった可能性が考えられた。

【実験 3】

実験 1、2 で競走試技をおこなったペアのうちすべてのステップが観測できた 48 組のデータより、二者間の相対位相値を以下の通り算出した。

$$\Phi = (t_A - t_B / T_A) \times 360^\circ$$

ここで t_A 、 t_B は選手 A、B の各ステップの時刻を示し、 T_A は選手 A の 2 つの連続ステップの間の時刻を示す。算出した相対位相値は、先行研究(Varlet and Rechaedson,2015)と同様に -180° から 180° の間で示した。完全な同期は 0° の相対位相値に対応することとしている。

結果および考察

明確な位相ロックは確認できなかった。スプリントの場合に発現する引き込み現象は本研究のような条件下では観測するのが困難である可能性がある。先行研究(Varlet and Rechaedson, 2015)で観測されたのは世界選手権決勝という状況であり、特殊な環境下にある選手間での特別な現象かもしれない。

【結論】

- (1) 30-60m 区間において、単独での疾走に比べ 2 人の走者が競走した疾走で走速度・ストライドが向上した。
- (2) タイム差がなるべく近いペアで疾走することが、競走時の速度を向上させる可能性がある。しかし、競った状態ではパフォーマンスが低下する被験者も存在し、競走することが必ずしもタイム向上に有効な手段ではないと考えられた
- (3) スプリント中の引き込み現象は今回の検証では確認できなかった。