

ステップの異なる両足接地からの方向転換動作パフォーマンスの比較

Comparison of subsequent running speed between two types of change of direction with double support phase

1K08A041-7

指導教員 主査 矢内利政 先生

太田 成紀

副査 川上泰雄 先生

【緒言】

フィールド・コート競技において方向転換動作は高い頻度で行われる。方向転換動作パフォーマンスは競技パフォーマンスを決定する要因の一つと考えられるため、フィールド・コート競技者にとって方向転換動作パフォーマンスを向上することは重要な課題であると言える。先行研究では、方向転換動作時に片足のみが接地したステップを用いた方向転換動作の分析が行われているが、両足接地からの方向転換動作はフィールド・コート競技で行われているにも拘わらず、このようなステップを用いた方向転換動作についての研究は行われていない。そこで本研究の目的は、異なるステップを用いた両足接地からの 180° 方向転換動作パフォーマンスを比較検討し、その力学的特性を明らかにすることであった。

【方法】

男子大学生 9 名を対象に、両足接地による 180° の方向転換動作後に 10 m 後方のゴール地点まで全力疾走させた。走路に埋設した 2 枚のフォースプレートに右足と左足をそれぞれ指定して接地させた。方向転換動作時の身体の回転方向は上方から見て反時計回り方向とし、フォースプレート接地までに 90° 、離地後に 90° 身体を回転させた。方向転換動作時のステップはサイドステップ（フォースプレートに両足接地後、左足を 1 歩目として、スタート・ゴール地点側に踏み出す動作）とクロスステップ（フォースプレートに両足接地後、右足を 1 歩目として、スタート・ゴール地点側に踏み出す動作）とした。助走速度をコントロールするため、フォースプレートの手前に光電管センサーを設置した。2 台のビデオカメラを用いて、走路に対して側方から被験者の動きを撮影した。撮影した映像は動作解析ソフト Frame-DIASIV を用いて分析した。左足接地時を $t=0$ 秒、左足接地位置を 0 m として、ゴール方向に向かって 5 m 先の地点を身体重心が通過した時間をトライアルタイムとし、 $t=0.5\sim 2.5$ 秒の期間で 0.5 秒毎の身体重心位置を算出した。各足に作用した地面反力の鉛直成分が 20 N を超えている期間を接地期とし、接地時間を記録した。各条件において各足に作用した地面反力の前後成分の力積を算出した。各被験者における算出項目の代表値は、サイドステップとクロスステップの各 3 試行の中で、トライアルタイムが最も良い試行とした。全ての算出項目は平均値と標準偏差で示した。算出項目は t 検定を用いて動作間比較を行い、有意水準は $p<0.05$ とした。

【結果】

トライアルタイムはサイドステップが 2.91 ± 0.30 秒、クロスステップが 2.91 ± 0.29 秒であり、動作間に有意な差は認められなかった。 $t=0.5\sim 2.5$ 秒の期間の 0.5 秒毎の身体重心位置は動作間に有意な差は認められなかった(図 1)。接地時間はサイドステップの右足が 0.54 ± 0.09 秒、左足が 0.32 ± 0.05 秒、クロスステップの右足が 0.49 ± 0.10 秒、左足が 0.88 ± 0.11 であった。右足の接地時間は動作間で有意な差は見られなかったが、左足の接地時間はサイドステップの方がクロスステップと比較して有意に短かった($p<0.05$)。地面反力の前後成分の力積は、サイドステップの右足が 166.1 ± 44.7 N・s、左足が 18.2 ± 9.2 N・s であった。クロスステップの右足が 164.6 ± 45.5 N・s、左足が 133.6 ± 35.2 N・s であった。右足の地面反力の前後成分の力積は動作間で有意な差は見られなかったが、左足の地面反力の前後成分の力積はサイドステップの方がクロスステップと比較して有意に小さかった($p<0.05$)。

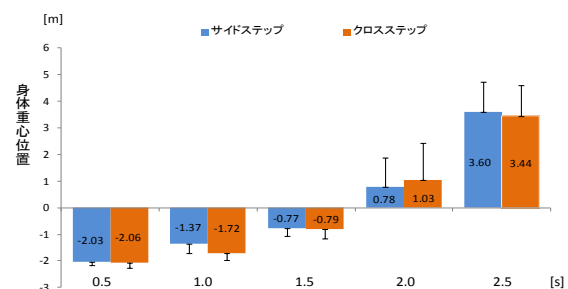


図 1 身体重心位置

【考察】

前後成分の力積は左足のみクロスステップの方がサイドステップより大きく、右足は動作間で差はなかった。この結果は両足離地時の身体重心速度がクロスステップの方がサイドステップと比較して速かったことを示している。また、 $t=0.5$ 秒以降の身体重心位置は動作間で差はなかったことから、両足離地時から $t=0.5$ までの期間にサイドステップがクロスステップに追いつくだけの加速を生じていたことが示された。これらのことから、サイドステップは両足離地後に加速に有利な姿勢になっていたと考えられる。また、動作間で方向転換動作パフォーマンスの指標となるトライアルタイムに差は見られなかった。この結果から、方向転換動作後に 1 歩目として踏み出す足の違いは、方向転換動作パフォーマンスに影響しないことが明らかとなった。