

義足スプリンターの障がい発生時期に着目したレース分析

身体運動科学研究領域

5017A063-5 松原杏実

研究指導教員：矢内 利政 教授

【緒言】近年の義足スプリンターによる陸上短距離走のレベルは選手の身体能力と義足の性能の向上により飛躍的に記録を伸ばしている。日本では世界レベルの義足ランナーも活躍しているがその数は非常に少ない。その一因として義足ランナーへの指導力不足が挙げられる。現在下肢欠損者の指導法は確立されておらず現場での経験から個人が必要と考える方法を行っている。保原（2014）はレース分析により得られる時空間変数を明らかにすることにより競技力向上やコーチング・トレーニング開発の一助となると述べている。また白井（2008）は、障がい者スポーツの指導には身体特徴を理解することが重要だと述べている。下肢欠損者の身体特徴を分ける要因の1つとして、障がい発生時期が先天的であるか後天的であるかという違いがある。先天性は幼少期の基礎的な運動を身につける時期に多様な運動をする機会に恵まれず、スポーツ参加の機会も乏しい（岡田ら,2014、奥田ら,2006）。つまり幼少期の運動経験が少ないと考えられ、健常者としての走行経験がある後天性と比べ、両者に運動能力の差が出る可能性がある。しかし肢体不自由者全体と比較しエリートスポーツ選手全体の中の先天性の割合の方が多い。運動経験においてエリートスポーツ選手となるまでの過程には不利となり得る点があるにも関わらずエリートスポーツ選手になると先天性の割合が増加するということは、走動作を獲得する過程で運動経験の少なさを補う走行技術を習得したことが考

えられる。これらのことから先天性下肢欠損者は後天性下肢欠損者とは異なる走行技術特性を示す可能性がある。

【目的】障がい者陸上競技大会における短距離種目の2つのレース分析を行い、①速度の対応した先天性下肢欠損者と後天性下肢欠損者の疾走時の運動学的パラメーターを比較する②走速度に関連のある因子を先天性下肢欠損者と後天性下肢欠損者の群間においてどのような傾向を示すのかを比較することを目的とした。

【方法】Web上に開示されている2014年から2018年に開催された障がい者陸上競技大会の動画より男女100mおよび200競走を収集し、片脚または両脚にスポーツ用義足を着用した選手を選択した。総歩数、試合の情報、公式記録、選手名が確認できないレースは分析対象外とした。選手の障がい発生時期の情報は国際パラリンピック委員会の公式ホームページから収集し、不明の選手は分析対象外とした。動画から総歩数を数え、平均走速度・平均ステップ頻度・平均ステップ長・平均接地時間・平均滞空時間・平均1走行周期を算出した。分析1では選手の身体の特徴による運動学的パラメーターを比較するため選手を性別、切断側、レース種目の8グループに分類したのち、グループ内で最もタイムが近い先天性と後天性1名ずつでマッチングさせた。算出した各変数について対応のあるT検定を用いて先天性群と後天性群の差を検定した。分析2では200m競走に出場している選手を

除いた 70 名を分析対象とし、平均走速度・平均ステップ頻度・平均ステップ長についてピアソンの積率相関係数を用いて分析した。

【結果】分析 1 では全ての変数において両群の間に有意な差は認められなかった ($p>0.05$)。分析 2 では先天性男子 ($r=0.79$, $p<0.01$)、先天性女子 ($r=0.98$, $p<0.01$)、後天性男子 ($r=0.78$, $p<0.01$)、後天性女子 ($r=0.80$, $p<0.01$) の全ての群で平均走速度と平均ステップ長の間に関連関係が見られた。平均走速度と平均ステップ頻度は先天性男子 ($r=0.79$, $p<0.01$)、先天性女子 ($r=0.98$, $p<0.01$)、後天性男子 ($r=0.56$, $p<0.01$) では有意な正の相関関係が見られたが、後天性女子 ($r=0.23$, $p=0.37$) では認められなかった。

【考察】2 つの分析により本研究で対象としたトップアスリートでは疾走時の運動学的パラメーターに先天性と後天性で差がなかったことが明らかとなった。本研究の対象者はトップレベルであったため、競技を始めたばかりの義足ランナーたちが速く走るために目指すべき目標は、先天性と後天性で共通するものであったと考えられる。分析 2 の結果より走速度とステップ長、及び走速度とステップ頻度に有意な正の相関が見られたため、ステップ長、ステップ頻度ともに高いことが走速度の高い選手の特徴であり、これらの因子を高めることがトップレベル選手のトレーニング目標になるものと考えられる。また、Hobara ら (2015) はトップレベルの健常者と下肢欠損者の走速度、ステップ長に有意な差が認められたことを報告している。本研究の結果は下肢欠損を有するトップレベルの選手に対してステップ長とステップ頻度の双方を高めることにトレーニングの目標をおくべきことを示唆する。本研究の結果と Hobara ら

(2015) の報告を踏まえると、これらの選手がさらに走速度を高め健常者のタイムに近づくにはステップ長をより高めていく必要性が示唆された。ステップ長の決定因子は Hay (1993) と Hunter et al. (2004) によってセグメントの位置を変えることが一因であると述べられている。しかし義足は走行中に下肢のアライメントを調整できないため、下肢セグメントの位置を変えることは健常者より困難であることに留意すべきである。また、2 つの分析結果において先天性と後天性に差がなかったことからトップランナーを対象とした研究や指導については分類をする必要はないと言える。しかし先天性の運動経験などを考慮し、トップレベルのランナーとして速く走るために目指す目標は同じでも育成期間では成長段階に合わせた指導が必要になると考えられる。

【結論】本研究の目的は障がい者陸上競技大会短距離走のレース分析を実施し、走速度の対応した先天性選手と後天性選手の疾走時の運動学的パラメーターを比較すること、走速度に関連のある因子を先天性選手と後天性選手の群間においてどのような傾向を示すのかを比較することであった。その結果、分析 1 では運動学的パラメーターに差が認められないことが明らかとなった。分析 2 では後天性女子を除いた全ての群で走速度とステップ長および走速度とステップ頻度の間に関連関係が認められることが明らかとなった。本研究の結果から速く走るために目指すべき目標は、本研究の分析項目においては先天性と後天性で共通するものであり、ステップ長、ステップ頻度ともに高めることがトップレベル選手のトレーニング目標になるものと考えられる。

