

スポーツ・武道実践科学系

氏名

なが はら
永 原

りゅう
隆

講師



主な研究テーマ

- スプリント走にかかる機序解明、パフォーマンス決定因子および向上方略の究明、分析方法の開発

令和元年度の研究内容とその成果

令和元年度は、スポーツパフォーマンス研究センターの長走路フォースプレートシステムやモーションキャプチャシステムを用いて、疾走について地面反力（ヒトが地面に加えた力の反力）や疾走動作の観点から研究を進めてきました。

全力での加速疾走において生じる疾走動作の特異的な変容（トランジション）をテーマにした研究では、加速疾走における地面反力に関する各変数の変化が滑らかなものではなく、3直線により近似できる変化であることがわかりました。また、支持期前半鉛直効果力積が変曲点を特定する変数として有効であることがわかり、スタートから5歩目（6.3m）と15歩目（24.7m）の変曲点が特定できました。さらに、それぞれの変曲点前後では、前後方向の地面反力に大きな値の変化がみられ、第1変曲点では、前後方向の地面反力に第2減速局面が発現し、第2変曲点では、第1加速局面が消失しました。これらのことは、支持期中盤における地面反力の発揮パターンがトランジションと関係していることを示唆

しています。

疾走のスタート局面に着目した研究では、スターティングブロックに作用する力の中心点（圧力中心）の位置とスタートのパフォーマンスに関係があるかについて調べました。その結果、スターティングブロックの前後両方で、ブロッククリアランスの中盤において圧力中心がより後方（踵に近い）にある方が高いスタートパフォーマンスを発揮していることがわかりました。この知見を元に進めた、スタートのセット時におけるスターティングブロックへの荷重がスタートのパフォーマンスに与える影響を調べた研究では、セット時につま先や踵側に大きく荷重させることで、スタートのパフォーマンスが向上するかについて検討しました。結果として、対象としたグループ全体では、スタートのパフォーマンスは向上しませんでした。個人に焦点を当てると、全体の半数以上がつま先や踵側に大きく荷重した際に、通常の荷重と比較してスタートのパフォーマンスを向上させることができていました。このことは、個人ごとに方略は異なるが、スターティングブ

ロックへの荷重を変化させることで、スタートのパフォーマンスを向上させることができる可能性を示しています。

女性アスリートの加速疾走パフォーマンス決定因子解明にかかる研究では、加速疾走における地面反力データの収集とともに、モーションキャプチャシステムを利用した疾走動作データの収集を行いました。得られた地面反力データから、加速疾走パフォーマンス決定因子について検討した結果、加速局面後半（11歩目以降）において高い疾走スピードを発揮するためには、短い支持時間にとまなう高いステップ頻度が重要となることがわかりました。また、初期加速から加速局面中盤にかけては、支持時間の減少や滞空時間の増加を抑制するとともに、ステップ頻度増加を抑制してステップ長を増大させることが、高い加速度の発揮に効果的である可能性が示されました。地面反力の観点からは、初期加速局面における大きな加速平均力、加速局面全体にわたる大きな前後正味平均力が加速度の大きさと関係することがわかり、これらの変数が加速疾走パフォーマンス決定因子となることがわかりました。一方、鉛直地面反力については、疾走速度との有意な関係が見られませんでした。この鉛直地面反力に関する結果や加速度と時空間変数の変化率との相関関係が現れた局面などは、男子選手を対象とした研究結果とは異なるものでした。これらのことは、男子選手を対象とした研究の成果をそのまま女子選手には適用できない可能性を示しています。

これからの研究の展望

今後は、加速疾走におけるトランジション現象の機序について、地面反力データとモーションキャプチャデータを用いて、関節や筋レベルで明らかにしていきます。また、女性アスリートを対象とした加速疾走パフォーマンス決定因子の解明について、疾走動作や下肢関節に作用しているトルクなどの観点から研究を進めていきます。さらに、疾走の減速局面やハードル走中の地面反力データなどを収集していく予定です。研究法に関しては、より実践的なデータ（トレーニングのモニタリングなど）を扱うことができる分析方法を開発していきます。