

スポーツ・武道実践科学系

氏名 なが 永 はら 原 りゅう 隆 特任助教



主な研究テーマ

- スプリント走にかかる機序解明、パフォーマンス向上方略の究明、分析方法の開発
簡便な筋力・パワーテストの開発

平成29年度の研究内容とその成果

平成29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を用いて、主に加速疾走について地面反力（ヒトが地面に加えた力の反力）の観点から研究を進めてきました。疾走パフォーマンスの決定因子を明らかにするための実験では、陸上競技短距離走選手に60mの全力走を行わせ、疾走中の一步ごとの地面反力を取得しました。そして、得られた地面反力から力積や平均力に加え、疾走速度やピッチ（1秒間のステップ数）、ストライド（1歩の長さ）を算出し、効果的な加速疾走パフォーマンスとの関係について検討しました。疾走パフォーマンスが高い選手と低い選手を比較した研究では、優れた加速疾走は、50mにおよぶ加速局面全体に渡って加速力が大きいこと、最高速度に近づく局面では減速力が小さいことが関係し、高い最高速度の維持のためには鉛直力が大きいことが関係することがわかりました。また、スタート直後では、大きな加速力を加速力が発揮されている時間の後半に発揮すること、加速局面の中盤以降で

は、大きな加速力を加速力が発揮されている時間の前半に発揮することが重要であることがわかり、大きな加速力を発揮するタイミングをシフトさせることが効果的な加速に必要なことが明らかになりました。一方、選手に複数回の試技を行わせ、個人内で疾走パフォーマンスが高かった試技と低かった試技を比較した研究では、優れた加速疾走は加速局面全体の短い支持時間（足が地面に接地している時間）と高いピッチ、スタート直後の大きな加速力に起因し、それ以降の局面では試技間に差がないことがわかりました。さらに、事例的に個々の選手の長期にわたる加速疾走データを収集した研究では、加速疾走パフォーマンスの向上にともなうピッチ、ストライドの組み合わせや地面反力の変化の特徴が個人ごとに異なることが明らかになりました。これらの研究から、高い疾走パフォーマンスを達成するための方略は、加速の局面やパフォーマンスを高めたい状況によって異なり、それらを考慮してトレーニングする必要があることが示されました。加齢に伴う疾走パフォーマンスとその決定因子

変化に関する研究では、小学生から中学生男子の疾走速度やピッチ、ストライド、地面反力を分析し、疾走能力発達の特徴や、Adolescent awkwardness（思春期のぎこちなさ、9歳前後から身長伸びが加速することに伴う運動パフォーマンス向上の停滞現象）に伴う疾走能力向上の一時的停滞の要因について検討しました。その結果、小学生から中学生にわたる疾走能力の発達は、ストライドや加速力の増加によって達成されていること、9～12歳における疾走能力向上の一時的停滞は、接地時間の増加によるピッチの低下や加速力が増加しないことなどに起因することが明らかとなり、この年代におけるスポーツの指導には注意が必要であることがわかりました。ワイヤレスインソール型足圧センサを用いた研究では、ワイヤレスインソール型足圧センサで疾走中の地面反力や接地、離地のタイミングが正確に計測できるかを検証しました。検証の結果、現時点では全力疾走中の加速局面においてワイヤレスインソール型足圧センサで地面反力や接地、離地のタイミングを正確に計測することは難しいことが明らかになりました。

これからの研究の展望

これまでの研究では、加速疾走の機序やパフォーマンス決定因子について地面反力の観点から研究を進めてきましたが、地面に加えられた力は、重力を除けば、筋が収縮し、関節を曲げ伸ばしする力が生じた結果として生じるものです。今後は、逆動力

学分析や筋張力の推定、筋腱の振舞いの計測などを通して、加速疾走の機序やパフォーマンス決定因子についてより深い理解が得られるように研究を進めていきます。また、小型のワイヤレス慣性センサを用いて、下肢関節の屈曲パワーテストを開発し、このテストが疾走パフォーマンスの評価に有効であるかを検証する予定です。