

加速疾走パフォーマンス決定因子に関する研究

研究代表者 永原隆（鹿屋体育大学）

メンバー 金久博昭、高井洋平、福永哲夫、松尾彰文（鹿屋体育大学）、
Aki Salo、Steffi Colyer（University of Bath）

目的

本研究では、主に短距離走選手を対象として、地面反力および疾走動作を計測し、加速疾走における変数の変化、加速疾走パフォーマンスの決定因子について多角的に明らかにしてきた。2018年度においては、2017年度に行った疾走動作のデータ分析を行うとともに、地面反力のピーク値が疾走パフォーマンスの評価指標として有効であるのかについて明らかにした研究³⁾、地面反力の波形分析により加速疾走パフォーマンスとの関係を検討した研究¹⁾、サッカー選手が加速できなくなる速度において短距離走選手が加速できる要因について検討した研究²⁾を行った。

方法

1. 実験

短距離走選手、サッカー選手を対象に60mの全力走を行わせ、疾走中の地面反力について54台のフォースプレートからなる長走路フォースプレートシステムを用いて計測した。

2. 分析

得られた地面反力データから、時空間変数や地面反力の平均値、ピーク値を求めた。その後、一步ごとの平均加速度と地面反力の平均値、ピーク力の関係について、相関係数を求めて検討した。Statistical parametric mapping (SPM) を用いた地面反力の波形分析を行った。

結果と考察

地面反力の前後方向の平均値は、疾走中の一步ごとの加速度と有意な正の関係を示し、加速局面初期の大きな平均加速力と最大速度に近づく局面での小さな平均加速力が高い加速疾走パフォーマンスに重要であることがわかったが、地面反力の前後方向のピーク値は加速度と有意な関係がなく、加速疾走パフォーマンスの評価に有効な変数ではないことがわかった。地面反力の鉛直方向のピーク値は、加速度との間に有意な相関を示し、高い加速疾走パフォーマンス発揮のためには、鉛直地面反力のピーク値が大きくなるようにすることの重要性が明らかになった。また、これらの結果は、地面反力の鉛直成分のピーク値が加速疾走パフォーマンスの評価指標と

して有効であることを示している。³⁾

SPMによる地面反力の前後方向成分の分析から、高い加速疾走パフォーマンスは、加速初期においては、支持期後半に大きな加速力を発揮することの重要性が明らかになり、速度の増加とともにパフォーマンスと関係する支持期中の局面が接地直後にシフトしていき、加速局面後半では接地直後の減速力を小さくすることが重要であることが明らかになった。¹⁾

サッカー選手と短距離走選手を比較した研究ではサッカー選手が加速できなくなった速度における両者の地面反力波形を比較した結果、短距離走選手は支持期の減速局面後半において減速力が小さく、加速局面の大部分においては加速力が大きいことがわかった。また、短距離走選手はより大きな合力を発揮し、地面反力ベクトルはより水平方向に向けることで、減速力を抑制し、大きな加速力を獲得していることが分かった。²⁾

まとめ

本研究では、加速疾走中の各歩における地面反力の平均値、ピーク値、波形を用いて加速疾走パフォーマンスの決定因子について明らかにした。今後は疾走動作のデータを統合し、動力学的な分析から加速疾走パフォーマンスの決定因子について明らかにする予定である。

参考文献

1) Colyer S, Nagahara R, Salo A. Kinetic demands of sprinting shift across the acceleration phase: novel analysis of entire force waveforms. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28, 1784-1792, 2018.

2) Colyer S, Nagahara R, Takai Y, Salo A. How sprinters accelerate beyond the velocity plateau of soccer players: waveform analysis of ground reaction forces. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28, 2527-2535, 2018.

3) Nagahara R, Kanehisa H, Matsuo A, Fukunaga T. Are peak ground reaction forces related to better sprint acceleration performance? *Sports Biomechanics*, in press.