

ブレーキ負荷可変式エルゴメーターを用いた、上り坂持久走適性を推定するための走動作の検討

An assumption of appropriate running movement for uphill running with resisted self-driven running ergometer

1K03B166-0

藤森 憲秀

指導教員 主査 磯 繁雄 先生 副査 川上 泰雄 先生

1, 緒言

これまで、長距離走に関する研究は、疾走動作などバイオメカニクスの面から検討した研究が非常に少ない。本研究では、長距離走の中でも、上り坂という特殊な条件下での効率的な疾走技術、すなわち「適正」というものを明らかにするために、ブレーキ負荷可変式エルゴメーターにより、負荷をかけたときの疾走動作を分析し、上り坂でのパフォーマンスと比較することで、上り坂走の得意な選手が、エルゴメーター上でどのような動きをしているかを明らかにすることを目的とする。

2, 方法

平地における競技力にばらつきのある男子大学生長距離走者 6 名(身長:173.8±2.0, 体重:56.5±1.2, SB:14 分 26 秒±13 秒)を、一般道路路上に 5km(平均勾配 5.7%)のコースを設定し、タイムトライアルさせた。

エルゴメーターによる測定は低負荷 (0V)、強負荷 (4.5V) の 2 段階の負荷(低負荷:38.4N, 強負荷:67.9N)を設定し、低速(4.0m/s)、中速(4.5m/s)、高速(5.0m/s)の各指定速度を 3 サイクル維持させ、走行時は、カメラにより撮影し、専用の分析ソフトで収録した。動作はすべて矢状面上に投影し 2D で分析し、数値はすべて 3 サイクルの平均値を算出した。

3, 結果

登坂平地比 ($\text{uphill time} \div 5000\text{mSB} \times 100$) と各測定項目では、低負荷においては、4.0m/s のつま先軌跡前で負の相関、4.5m/s のつま先軌跡後ろで正の相関、5.0m/s のつま先軌跡後ろとスイング角度で正の相関、支持期膝屈曲で負の相関がみられた。強負荷においては、4.0m/s のつま先軌跡で正の相関、4.5m/s のつま先軌跡、つま先軌跡後ろ、スイング角度で正の相関、支持期膝屈曲で負の相関がみられた。

各速度における負荷を変化させたときの差分(強負荷-低負荷)と登坂平地比では、4.5m/s のスイング角度、

足関節キック角度で正の相関、脚キック角度で負の相関がみられた。

各負荷における速度を変化させたときの差分と登坂平地比では、4.5m/s -4.0m/s において、強負荷では、つま先軌跡に正の相関がみられた。5.0m/s-4.5m/s においては、強負荷では、重心上下幅、平均ストライド、つま先軌跡幅、足関節キック角度で負の相関、平均ピッチで正の相関がみられた。

4, 考察

支持期においては、傾斜による負荷に対応するため、平地に比べ大きな股関節伸展トルクを発揮する必要がある。股関節伸展トルクが十分に発揮できない選手は、接地中の股関節の伸展角度変位が小さくなり、つま先軌跡が小さくなったと考えられる。また、つま先軌跡後ろが長い選手は登坂平地比(上り坂でのパフォーマンスの低下)が大きかった。これはつま先軌跡が後方に偏り、上り坂走に必要な接地前の最大の腿上げ角度が小さくなっていったと考えられる。負荷が小さい場合にも登坂平地比が大きかった選手のつま先後ろが長い傾向にあり、平地のような抵抗の小さい条件での走行にも現れる傾向があると考えられる。

強負荷において、速度を高めた場合、重心上下幅およびストライドの増加が大きく、ピッチは変化が小さいほど登坂平地比が低かった。このことから、負荷が増加した場合にランナーが速度を維持する際、ピッチの増加による、キックの作用頻度を増やすのではなく、一步あたりの作用を大きくし、ストライドで対応することができることが上り坂走において有効であったと考えられる。

また、実際の上り坂での走速度に一番近かった 4.5m/s において負荷を高めた場合、もしくは強負荷において速度を高めた場合、足関節の底屈角度変化が小さかったことから、上り坂の得意な選手は足関節の底屈を小さくし、股関節トルクを効率よく地面に伝える走りをしていただと考えられる。