

# 異なる衝撃緩衝性を有するランニングシューズが 走行時の身体キネティクス・キネマティクスに及ぼす影響

## The influence of shock absorbing capacities of running shoes on body kinetics and kinematics during running

1K05B057

折下 恵太郎

指導教員

主査 川上泰雄先生

副査 金久博明先生

### <緒言>

ランニング時、身体は接地時に地面から衝撃を受ける。この衝撃が大きいほど疲労骨折などの傷害のリスクが高まるのが先行研究により報告されている。この地面からの衝撃を軽減するためにシューズの衝撃緩衝性の機能が重要となる。走行時におけるシューズの衝撃緩衝性と身体キネティクス、キネマティクスの関係を検討した研究は散見するが、走速度が一つに規定されており、ランニング強度による関係性の変化を検討した研究はほとんどされていない。よって本研究は衝撃緩衝性の異なる2種類のシューズを着用させ、それぞれ 4m/s、5.5m/s の2つの走速度で走行した時の地面反力、及び身体動作を測定し、シューズの衝撃緩衝性と衝撃緩衝時の身体キネティクス、キネマティクスの関係と走速度による変化を検討した。

### <方法>

被験者は、成人男性ランナー7名(年齢 20.3 ± 1.8 歳、身長 170.4 ± 5.3cm、体重 59.3 ± 4.3kg、シューズサイズ 26.6 ± 0.6cm、一週間の走行距離は 50.7 ± 27.8km)とした。被験者には、衝撃緩衝性の異なる A 社製の A.PRO3(シューズ pro)、A.CS4(シューズ cs)(衝撃緩衝性の大きさは pro < cs)を着用させ、4m/s、5.5m/s の走速度で地面反力計を埋設した走路上を走行させた。走行時に地面反力データと、赤外線3次元動作解析システムを用いて被験者の身体ランドマークに貼付したマーカ座標データを記録した。

分析項目は、地面反力鉛直方向第一ピークの値、第一ピークまでの時間、地面反力鉛直方向第一ピークを第一ピークまでの時間で除した負荷率、足・膝関節角度変位、関節モーメント、関節パワー、Negative phase における足・膝関節仕事量、接地直後の足底面と地面のなす角(ソールアングル)とした。

### <結果、考察>

鉛直方向第一ピーク値までの時間は、いずれの走速度でもシューズ pro よりシューズ cs の方が有意に長くなり(p < 0.05)、負荷率はシューズ pro の値が有意に高くなった。また、地面反力第一ピークの値にはシューズ間で有意差がみられなかった。身体が、接地時に地面から受ける衝撃の指標となる負荷率はシューズの衝撃緩衝性によって第一ピークまでの時間を長くしたことで、減少したと考えられる。

関節角度変位は足関節背屈/底屈において、5.5m/s の走行時にシューズ cs が有意に大きい値を示した。衝撃緩衝性の高いシューズで衝撃緩衝時の足関節背屈動作が大きかったのは、シューズの衝撃緩衝性が足部の安定性を欠く要因となり、背屈を制御する力発揮の効率が悪くなったためだと考えられる。また、関節モーメント、関節パワー、Negative phase における足・膝関節仕事量に関しては、いずれの走速度も2種類のシューズ間に違いがみられなかった。ソールアングルも2種類のシューズ間に違いはみられなかったが、ソールアングルと第一ピークまでの時間には正の相

関がみられた。また、ソールアングルと負荷率の間には負の相関がみられた。ソールアングルを大きくすることで地面反力鉛直方向第一ピークまでの時間が長くなり、負荷率が減少したと考えられる。

#### <まとめ>

衝撃緩衝性の優れているシューズでは負荷率が低いことから地面からの衝撃を抑える機能があることがわかった。先行研究から負荷率が大きいランナーは脛骨の疲労骨折の頻度が高いことか

ら、衝撃緩衝性の優れているシューズは傷害を防止する効果があると考えられる。しかし、5.5m/sの走行になると、シューズの衝撃緩衝性が足部の安定性を欠如させ身体の衝撃緩衝機能の発揮を妨げる要因となることが示唆された。強い衝撃が体にかかる高強度のランニングになるほど、足部の衝撃緩衝性と安定性の二つを考慮する必要があると考えられる。また、ソールアングルと負荷率には負の相関がみられたことから、地面からの衝撃を和らげるためにはソールアングルを大きくすることが有効であると示唆された。