

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

Influence of different shock-absorbing capacities of running shoes on body kinetics and kinematics during running

1K04A196-4

日暮 菜雄

指導教員

主査 川上泰雄先生

副査 福永哲夫先生

<緒言>

シューズは多くのスポーツで着用されている。シューズには身体に加わる衝撃を緩衝させ、また運動効率を高めるなどの機能が求められる。先行研究では身体キネティクス・キネマティクスのパラメータについて、シューズと裸足の 2 条件で比較した研究が多く、シューズ間でそれらを比較した研究は少ない。そこで本研究では、ファンランナーが衝撃緩衝性の異なる 3 種類のシューズを着用し、3.5m/s のランニングをした時の身体キネティクス・キネマティクス変化を検討することを目的とした。

<方法>

被験者は健康な一般男子大学生 8 名(年齢 22.3 ±1.0 歳、身長 170.2 ±6.3cm、体重 62.2 ±8.0kg)とした。

被験者に衝撃緩衝性が異なるシューズ A、B、C (衝撃緩衝性が低い順)を着用させ、走速度 3.5m/s でフォースプレート上を通過させた。ランニング時に床反力データと、**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けたマーカー座標データを記録した。

分析項目は、床反力鉛直方向第一ピークの値、第一ピークまでの時間、第一ピークの値を第一ピークまでの時間で除した第一ピークまでの負荷率、鉛直方向スティフネス、脚スティフネス、足・膝関節スティフネス、Positive と Negative phase の足・膝関節仕事量、Positive と Negative phase の仕事量の比である P/N 比、離地時の重心運動エネルギーである。

<結果・考察>

鉛直方向床反力第一ピークの値で、シューズ B がシューズ A と比較して有意に低い値を示した。鉛直方向床反力第一ピークまでの時間はシューズ C がシューズ A、B と比較して有意に長い値を示した。鉛直方向床反力第一ピークまでの負荷率は、シューズ C がシューズ A、B と比較して有意に低い値を示した。衝撃緩衝性が高いシューズでは、シューズが地面からの衝撃を緩衝することで、接地時に身体が受動的に受ける力を表す床反力第一ピークの値が低下し、第一ピークまでの時間が長くなった。また、それらを複合的に評価した第一ピークまでの負荷率が減少したと考えられる。

走動作の指標となる鉛直方向スティフネス、脚スティフネス、足・膝関節スティフネスは変化がみられなかった。このことから、シューズ間の衝撃緩衝性の違いは走動作に影響しないと考えられる。

足関節の Negative phase の関節仕事量においては、シューズ C がシューズ A と比較して有意に低い値を示した。これは、シューズが地面からの衝撃を緩衝することで Negative phase の関節仕事量が減少したと考えられる。また、足関節の Positive phase の関節仕事量は、シューズ C がシューズ A、B と比較して有意に低い値を示した。離地時の重心運動エネルギーには有意な差はなかった。この結果から、衝撃緩衝性の高いシューズでは蹴り出し時に必要な仕事量を低く抑え、少ないエネルギーで同様の蹴り出し動作が行えたと言える。また、P/N 比に変化がみられなかったことから、衝撃緩衝性が高いシューズでは少ないエネルギーで、衝撃緩衝性が低いシューズと同様のランニング動作を行えたと考えられる。

これらの結果をまとめると、衝撃緩衝性の高いシューズでは衝撃緩衝性が低いシューズと比較して地面からの衝撃を抑え、また走動作には変化がみられない。先行研究で脛骨の疲労骨折発生頻度が多いランナーは第一ピークまでの負荷率が高いことから、一般ランナーが低速度でのランニングを目的とするとき、衝撃緩衝性が高いシューズを着用することが好ましいことが分かった。

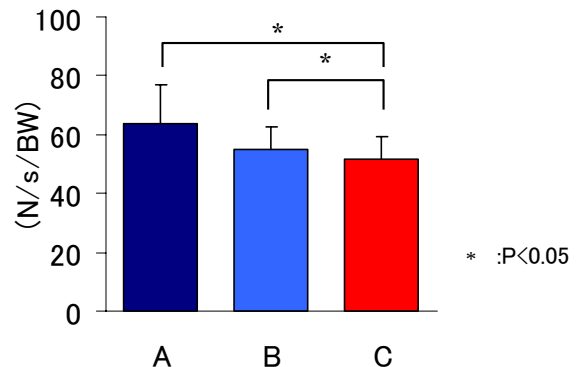


図: 床反力第一ピークまでの負荷率
・負荷率が低いシューズは衝撃が遅く伝わる