

サーフェスの材質がドロップジャンプパフォーマンスに及ぼす影響

The effect of surface properties on drop jump performance

1K09A229

指導教員 主査 川上泰雄 教授

矢野暢一

副査 若原卓 助教

【目的】

スポーツシューズに使用されている緩衝材には様々な機能が要求される。それらを満たすために、エチレン酢酸ビニル合成樹脂（以下、EVA とする）が一般的に使用されている。しかし、近年 EVA に変わる緩衝材の開発も行われている。本研究では、新しく開発された耐久性・反発力に優れている緩衝材の BOOST（以下、BST とする）と EVA の間で、反発力の違いからジャンプ動作に対してどのような影響があるのかを調べることを目的にした。

【方法】

被験者は健康な成人男性 10 名（ 22.8 ± 1.5 歳、 170.3 ± 5.3 cm、 60.7 ± 5.2 kg）とした。本研究では、異なる緩衝性をもつ緩衝材のジャンプ動作への影響を調べることを目的としたため、ドロップジャンプ（DJ）を測定動作とした。台高を 20cm、40cm、60cm に設定し、フォースプレート上に素材なし（以下、non とする）、EVA、BST を置く 3 条件で、3 回ずつ全力でジャンプを行わせた（一人当たり計 27 試行）。DJ を行う際には手を腰に当て、着地後できるだけ早く最大努力でジャンプするよう指示した。マーカーを大転子、膝窩皺、外果に貼付し、ハイスピードカメラを用いてジャンプ動作を撮影した。フォースプレートより地面反力を測定し、滞空時間より跳躍高を求めた。各条件における DJ3 回のうち跳躍高が最も高いものを対象に接地期全体の力積を算出した。カメラで撮影した動画から膝関節最大角度とその時間を算出し、接地から離地までを接地期とし、膝関節最大屈曲時より以前の接地期を衝撃吸収期、以降を跳躍準備期とした。

【結果】

跳躍高は素材間と台高間で共に差は見られたが統計的に有意な差はみられなかった。個人値をみると BST で顕著に跳躍高が高い被験者とそうでない被験者がいた。力積についても各試行間で有意な差はみられなかった。しかしながら、台高があがるにつれて接地期全体の力積は増加した。（図.1）衝撃吸収期の力積について各試行間で有意な差はみられなかった。衝撃吸収期の力積も台高があがるにつれて力積は増加した。跳躍準備期の力積について各試行間で有意な差はみられず、台高があがっても力積の増加はみられなかった。

【考察】

接地期全体の力積が大きくなった要因として、台高が高くなることにより飛び降りる際の身体の運動量の増加が考えられる。衝撃吸収期の力積についても、台高の違いが要因となって、運動量が増加し着地時の衝撃吸収の力積が増加したと考えられる。跳躍準備期の力積については台高、素材関係なくほぼ一定であっ

たことは、衝撃吸収期の力積が直接的には跳躍高に結びつかないことを意味し、ドロップジャンプ時の反発能力が台高によって変化する（台高が低いほど反発性が高い）ことを示唆するものである。

跳躍高については、各試行間で有意な差はみられなかったものの個人間でみると跳躍高が変化している被験者もいた。このことから、各被験者の non と BST の跳躍高の差分と各被験者の膝関節最大屈曲時の体重あたりの地面反力との関係を見たところ、有意な相関関係は見られなかった（図.2）。台高 20cm と 40cm では、non の跳躍高が BST の跳躍高を上回る者も、下回る者もいたが、台高 60cm では、全被験者において BST の跳躍高が non の跳躍高と等しいもしくは上回っていた。この理由としては、台高 60cm における non 試行実施時に着地時の衝撃に対して痛みが生じ、その反応のために台高 60cm の non 跳躍高が台高 20cm、40cm、に比べると減少し、BST の跳躍高に比べ高くなることが無かったためと考えられる。

本研究の結果から、緩衝材の違いがジャンプパフォーマンスに及ぼす影響には個人差があり、これは各人の運動能力に依存することが示唆された。一方、負荷が高くなる、すなわち衝撃力が大きくなるにつれて緩衝材の性能がパフォーマンスに影響する可能性が示された。

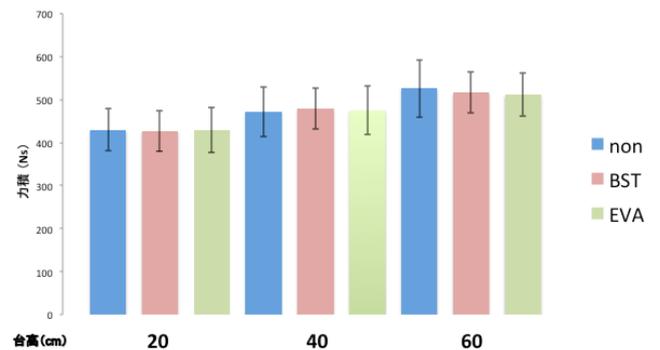


図.1 各台高と各素材の力積の平均

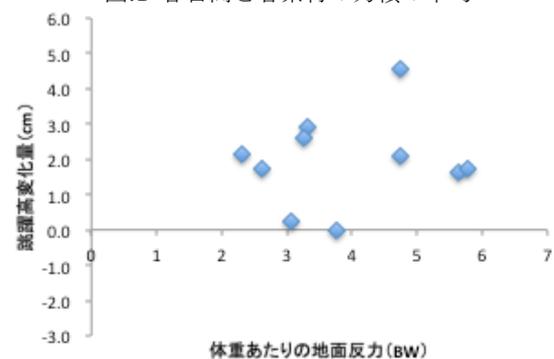


図.2 台高 60cm における non の跳躍高差分と各被験者の体重あたりの地面反力