

【緒言】

以前は、ランニングシューズを履いて走るのが当たり前とされてきたが、近年、裸足で走るベアフット・ランニングが注目を集めている。ランニングシューズの衝撃緩衝性は常に進歩が続けているが、ランナーのランニング障害は未だに変わらない。Lieberman らは、裸足でのランニングはシューズに比べて前足部接地が多く、脚に加わる衝撃が小さくなることで、ランニング障害を防げると報告した。そこで様々なメーカーが足を保護しつつ裸足の感覚で走れるというベアフット・シューズを開発するようになった。本研究では、ソールの厚さの違う 2 種類のベアフット・シューズ、一般的なランニングシューズ、裸足でのランニングフォームを比較し、ベアフット・シューズがランニングフォームに及ぼす影響を検討することを目的とした。ソールの形状が異なるベアフット・シューズの違いと、ソールの厚さが接地方法にどのように影響するのかも併せて調査することとした。

【方法】

本研究の対象は早稲田大学・大学院に所属する健康な男子学生 10 名とした。マーカーを肩峰、大転子、膝関節、外果、踵、第 5 中足骨頭、第 2 趾末節骨に貼付し、トレッドミル上を 12km/h で走行させた。トレイルグローブ（ソールが薄いタイプ）、ナイキフリー（ソールが厚いタイプ）、ランニングシューズ、裸足での走行を矢状面からハイスピードカメラで撮影した。Frame-DIASIVsystem で解析を行い、以下の角度を算出した。

1 サイクルにおける最大角度：股関節屈曲・伸展角度、膝関節屈曲・伸展角度、足関節底屈・背屈角度、MP 関節屈曲・伸展角度

関節可動域角度：股関節、膝関節、足関節、MP 関節

荷重時最大角度：股関節屈曲角度、膝関節屈曲角度

接地時角度：股関節角度、膝関節角度、足関節角度、X 軸に対する足の角度

映像から接地方法の分類も行った。それぞれの角度について、対応のある 1 要因分散分析を用いて、シューズによる差を検討した。危険率 5%未満をもって有意水準とした。

【結果】

足関節最大底屈角度は裸足がトレイルグローブよりも有意に小さかった。MP 関節最大屈曲角度では、ランニングシューズが他の 3 群に対して有意に小さかった。MP 関節可動域角度は、ランニングシューズが他の 3 群に対して有意に小さく、トレイルグローブは裸足に対して有意に小さかった。荷重時膝関節最大屈曲角度は、トレイルグローブはナイキフリーよりも、裸足はナイキフリー、ランニングシューズよりも有意に小さかった。接地時の X 軸に対する足の角度は、トレイルグローブ、裸足ともにナイキフリー、ランニングシューズに対して有意に小さく、接地方法の割合は図 1 のように

なった。その他の角度には有意な差が認められなかった。

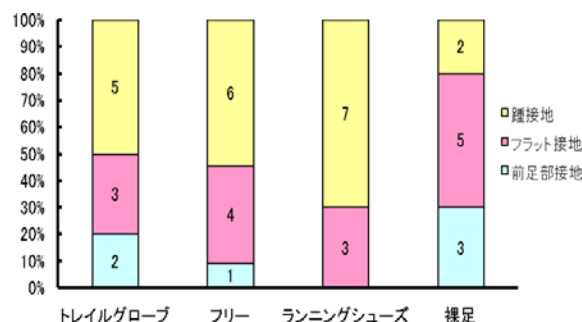


図 1. 接地方法の割合

【考察】

足関節底屈角度は 3 種類のシューズ全てが裸足よりも大きい傾向であったため、足が地面を蹴って離地する時に屈曲したシューズが元の形状に戻る時の力によって、足関節がより底屈したと考えられる。MP 関節屈曲角度の違いはソールの屈曲性によるものであると考えられる。ベアフット・シューズのソールは柔らかくランニングシューズのソールは硬かった。その違いが MP 関節可動域角度の差にも影響したと考えられる。下肢における主な衝撃吸収の部位は膝関節なので、荷重時膝関節屈曲角度が小さいトレイルグローブと裸足では、膝関節に加わる衝撃が小さかったことが考えられる。ソールの薄いトレイルグローブや裸足では前足部接地やフラット接地が多く、ソールの厚いナイキフリーやランニングシューズでは踵接地が多かったことから、接地方法の違いが膝関節に加わる衝撃の差に影響し荷重時膝関節屈曲角度の違いに繋がったと考えられる。

【結論】

本研究において、ベアフット・シューズがランニングフォームに及ぼす影響は以下の 5 点が挙げられた。

(1) ソールの厚さに関係なく、ベアフット・シューズは裸足と同様に、MP 関節最大屈曲角度が大きくなる。

(2) ソールの薄いベアフット・シューズは裸足と同様に荷重時の膝屈曲角度が小さくなり、膝関節にかかる衝撃が減少する。

(3) ソールの薄いベアフット・シューズは裸足と同様に接地時の足関節角度が底屈方向に大きくなる。

(4) ソールの薄いベアフット・シューズは、他のシューズに比べて、踵接地の割合が低くなり、前足部接地、フラット接地の割合が高くなる。しかし、前足部接地、フラット接地の割合は裸足よりは少なかった。

また、ソールの厚さによって接地時の X 軸に対する足の角度が変化し、接地方法が変わることが示唆された。