

スポーツ健康科学科

キーワード

ランニング、支持期、地面反力、後足部外反、モーメント、下肢慢性障害、足圧分布測定器、足圧中心



教授 / 博士 (教育学)

辻本 典央

Norio Tsujimoto

学歴

金沢大学教育学部スポーツ科学課程、名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士前期課程
名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士後期課程

経歴

ミズノ株式会社 公益財団法人北陸体力科学研究所

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

スポーツ選手に対する映像分析の方法についての相談・講演
スポーツ医科学サポート体制についての相談

メールアドレス

tsujimoto@fukui-ut.ac.jp



主な研究と特徴

「ランニング支持期中の後足部外反モーメントの発生要因」

ランニング支持時にランナーが受ける地面反力は、そのベクトルの作用線と足関節中心との間に距離（モーメントアーム）が生じることで後足部を底屈/背屈、内転/外転、内反/外反させる外的モーメントとして作用する。この地面反力による外的モーメントのうち、特に後足部を外反させるモーメント（後足部外反モーメント）は、主に支持期前半に発生することが分かっており、この後足部外反モーメントが過度に大きくなると、筋、腱、靱帯などへの負荷の増大を導き、下肢慢性障害に密接に関連するものと考えられている。そのため、後足部外反モーメントの測定は障害予防の観点から重要であると考えられる。しかし、モーメントの測定には地面反力計という実験室内に埋設された機器を使用するため、測定できる場所が限られている。我々は、後足部外反モーメントをより簡易的に測定できるようにするため、後足部外反モーメントの発生に主に寄与する変数を明らかにすることを目的に研究を進めている。

まず我々は、支持期における地面反力によるモーメントと、モーメントを構成する4つの変数の値を調べた。その結果、足関節中心に対する足圧中心（COP）の側方距離が後足部外反モーメントの発生に主に寄与している可能性を見出した（図1）。次に、この変数が後足部外反モーメントの大きさをどの程度説明できるのかを調べた。後足部外反モーメントの大きさを示す値として、支持期前半局面における後足部外反モーメントの角力積を算出し、また、この局面における足関節中心に対するCOPの側方距離の平均値を算出し、回帰分析を行った。その結果、全ての被験者（ $n = 26$ ）のデータにおいては、寄与率が77.1%を示した（図2）。また、後足部接地型のランナーに限定すると寄与率が66.9%、後足部接地型以外のランナーに限定すると寄与率が94.9%という結果が得られた。後足部接地型のランナーでは、寄与率が70%に満たない値に留まっていることから、足関節中心に対するCOPの側方距離に「接地した瞬間からの足関節中心の側方変位」を変数として加え、後足部外反モーメントの角力積との間の重回帰分析を行った。その結果、寄与率は82.1%を示した。この結果、後足部接地型のランナーに対しては、足関節中心に対するCOPの側方距離と足関節中心の側方変位を、後足部接地型以外のランナーに対しては足関節中心に対するCOPの側方距離を用いることで、後足部外反モーメントの評価が可能になることが示唆された。

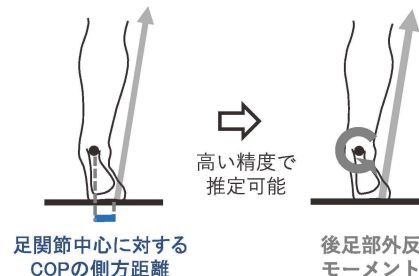
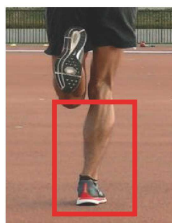


図1. 足関節中心に対するCOPの側方距離および後足部外反モーメント（右脚を後方から見た図）

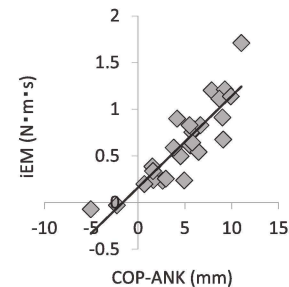


図2. 足関節中心に対するCOPの側方距離と後足部外反モーメントの角力積との関係

今後の展望

後足部外反モーメントを直接測定するためには、これまで地面反力計とモーションキャプチャシステム（ビデオカメラでも可）を用いる必要があったが、これらの機器は可搬性に乏しいため、臨床現場やスポーツの現場に取り入れて測定することは難しかった。しかし、後足部外反モーメントの大きさを説明する変数として明らかとなった、足関節中心に対するCOPの側方距離や足関節中心の側方変位については、例えば足圧分布測定器とビデオカメラがあれば測定可能である。これらの機器は、可搬性に富んでおり、どこにでも持ち運ぶことができる。よって、将来的には、これらの機器を用い、足関節中心の動きとCOPのデータを収集することで、ランナーの受けている後足部外反モーメントによる角力積の大きさが評価でき、仮に過度に大きな値を示すランナーに対しては、障害のリスクがある者として判断するようなスクリーニングが可能となることが期待できる。

所属学会

日本体育学会会員	(平成18年～現在まで)
日本バイオメカニクス学会会員	(平成19年～現在まで)
日本体力医学会会員	(平成23年～現在まで)
日本ウェルネス学会会員	(平成23年～現在まで)
日本運動疫学会会員	(平成26年～現在まで)

主要論文・著書

Tsujimoto, N., Nunome, H., and Ikegami, Y. Primary mechanical factors contributing to foot eversion moment during the stance phase of running. *Journal of sports sciences*. 2017; 35(9):898-905.
Tsujimoto, N., Nunome, H., Mizuno, T., Inoue, K., Matsui, K., Matsugi, R., Ikegami, Y. Mechanical factors affecting the foot eversion moment during the stance phase of running in non-rearfoot strikers. *Sports Biomechanics*. 2019; 29:1-14.
Tsujimoto, N., Nunome, H., and Ikegami, Y. Major factors influencing rearfoot external eversion moment during barefoot walking. *Gait and Posture*. 2020; 79:189-194.