

**ハイヒールとランニングシューズにおける  
歩行中のキネマティクス・キネティクスの違い  
Kinematic and kinetic comparison  
between high-heeled and running shoes during walking**

1K06A226

指導教員 主査 川上 泰雄先生

松岡 由子

副査 矢内 利政先生

**【背景・目的】**

ハイヒールはスニーカーに比べ、歩きにくく、不安定であるが、女性はファッションとしてハイヒールを好んで着用する。先行研究では、ヒール高の高い靴において、歩行速度の低下、ストライド長の短縮、身体重心の前方移動、その代償として膝関節屈曲角度の増加が生じると言われている。人は屋外で活動する際、靴を着用し、着用時間が数分で終わることではない。しかしハイヒールを長時間着用させた実験は少ない。そこで、ハイヒール及びランニングシューズを着用した際の歩行動作、また 30 分間着用した後、歩行を行った際の動作の比較検討を目的とした。

**【方法】**

健康な成人女性 9 名を被験者とした。被験者の右下肢と骨盤、胸郭に反射マーカ―を、右下肢と背中筋に電極を貼付し、地面反力を埋設した歩行路を 1.3m/s の速度で歩行させた。トレッドミル上で 30 分間歩行をさせる前 (Pre 試行) と後 (Post 試行) の歩行動作、地面反力及び筋活動量を計測した。ハイヒールとランニングシューズのそれぞれの 5 試行を分析対象とし、右下肢立脚期の下肢三関節の角度、モーメント、地面反力、シューズ角度、筋活動量を算出し、シューズ間、試行間の検討を行った。算出項目における対応のある t 検定を行い、危険率 5%未満をもって有意とした。

**【結果・考察】**

Pre 試行において、ハイヒールとランニングシューズ着用時の歩行では、足関節角度 6 項目、靴の前額面上における時系列変化の違いが見られ、ハイヒールでの、膝・股関節内転及び脛骨内旋に有意差が見られた。足関節では 6 項目に有意差が認められたが、底背屈の角度変位に差はなく、ハイヒール着用時、底背屈角度変位への制限はないと推測できる。靴の前額面上の時系列変化において、ランニングシューズでは接地後傾斜が  $0^{\circ}$  に近づくが、ハイヒールでは足関節の内反と靴の内転方向への傾斜が起こる。これがハイヒールで捻挫の多い原因と推察される。「内股」とは一般的に股関節内転・膝関節外転を示していると考えられるが、本結果から「内股」には、股関節内転、膝関節内転に加え、脛骨の内旋による膝の内側への回旋が生じていると考えられる。

ハイヒールの Pre 試行 Post 試行の違いでは、接地時の膝・股関節屈曲角度、膝関節伸展モーメント、骨盤の回転・左右傾斜範囲が Post 試行で有意に大きな値を示した。30 分間の歩行後では、骨盤の動きが大きくなり、臀部の動きの強調が示唆される。また、膝関節伸展モーメントが Post 試行で大きくなった。先行研究で、膝関節伸展モーメントが大きいと膝関節への負担が増えると報告されていることから、着用時間が長くなれば、膝への負担が増加し、傷害が起こりやすくなると推察される。

### 【結論】

ハイヒールにおける歩行では、着地時から足関節が内反する。これが捻挫を引き起こす要因の一つと考えられ、ハイヒール着用時に捻挫が多い原因と推察される。また、ハイヒールを30分間着用すると膝関節伸展モーメントが増加することから、長時間にわたるハイヒールの着用は膝関節における負荷を増加させると考えられる。