靴底に歩行補助を目的とした加工を施した婦人靴の着用が 歩行姿勢に与える影響

○村野 良太, 友野 貴之 (早稲田大学人間科学学術院),
佐藤 健 (実践女子大学生活科学部), 松山 智佳 (早稲田大学大学院人間科学研究科),
市川 寛子, 豊田 真実 (株式会社プリーズ),
加藤 麻樹 (早稲田大学人間科学学術院)
Effect of Wearing Women's Shoes with Soles Modified for Walking Aid on Walking Posture
Ryota MURANO, Takayuki TOMONO (Waseda University, Faculty of Human Sciences),
Takeshi SATO (Jissen Women's University, Faculty of Human Life Sciences),
Chika MATSUYAMA (Waseda University, Graduate School of Human Sciences),
Hiroko ICHIKAWA, Makoto TOYODA (Please Co.,Ltd)
Macky KATO (Waseda University, Faculty of Human Sciences)

1. はじめに

職場で着用される婦人靴は一般的に外見が重視され, “歩きやすさ” については優先順位が低くなる傾向にある. 歩きやすさの優先順位が低い靴を着用し続けることで足部の疲労や痛みを引き起こす恐れがある. 近年では, 日本の職場で女性がハイヒールおよびパンプスの着用を義務づけられていることに抗議する社会運動が起きている.

見かけを損なわず, かつ歩きやすさを向上させ, 外見と歩行補助機能を両立させるといったコンセプトのもと *la verita* と呼ばれるパンプスが開発された. *la verita* は一般的なパンプスと比較し, 靴底に歩行を補助する機能として, つま先側に3本の棒状のゴム (以下, アシストブルーバー) が施されている.

本研究は *la verita* と一般的なパンプスとを着用させた際の歩行姿勢を評価し, アシストブルーバーの歩行補助効果について明らかにすることを目的とする.

2. 方法

実験参加者は日頃からパンプスを着用する女性102名 (45.3±14.1歳) とした. 課題動作は自然歩行とした. 歩行路は10mとし, 屋内施設で実施した. 着用する靴の条件は *la verita* と統制用のパンプスとした. なお, 統制用のパンプスは *la verita* と同様の形状をし, アシストブルーバーが施されていないものとした. 各条件について1試行ずつ実施した. 歩行姿勢の計測には MVP-WS2-S (Microstone社) を使用した. センサを被験者の上部体幹 (以下, Th6) と下部体幹 (以下, S2)

図1 *la verita*の底面

に取り付けた. 分析項目は, Th6, S2それぞれの歩行周期3周期分の平均動揺量 (左右, 上下, 前後), 平均軌跡長 (水平面, 前額面, 矢状面), 歩行周期時間, 着地時の衝撃 (左右) とした.

3. 結果

実験参加者102名のうち, ノイズが混入したデータを示した36名分のデータを除外し, 66名分のデータを用いて分析を行なった. 各分析項目について, 対応のある *t* 検定を行なった. その結果, 上下動揺量 (S2) ($t(65) = 2.92, p < .01$), 歩行周期時間 ($t(64) = 3.09, p < .01$), 着地時の衝撃 (左) ($t(64) = 2.47, p < .05$) において有意差が認められた (図2).

統制靴条件と比較し, *la verita* 条件では下部体幹の上下動揺量が有意に大きいことがわかった. また, 有意な差は認められなかったが, 上部体幹の上下動揺量および, 前額面軌跡長と矢状面軌跡長といった上半身の上下方向に関連する動きが大きかった (図2, 3). また, 統制靴条件と比較し, *la verita* 条件では歩行周期時間は短く, 着地時の衝撃 (左) は大きかった.

図2 各分析項目についての平均値および標準偏差, * $p < .05$, ** $p < .01$

図3 軌跡図の典型例

4. 考察

図1の通り, la veritaは靴底に歩行を補助する加工がされている. このアシストブルーバーは歩行時の“踏切の良さ”の実現を期待して開発されたものである. 本実験結果において, 統制靴条件と比較し, la verita条件では上半身の上下方向に関連する動きが大きかったことから, アシストブルーバーによる, 靴底の“踏切の良さ”が, 歩行を補助した可能性があると考えられる. 歩行中, 足部は踵から接地し, つま先側に重心が移動していき, 蹴り出し時につま先が離れる. この一連の動作が円滑になることで, 統制靴条件と比較しla verita条件では相対的に足部が持ちあがりやすくなる. 足部が持ち上がることで, 次の一步が踏み出しや

すくなり, 結果的に着地時の衝撃も大きくなったと考えられる. また, 地面の蹴り出し時の動作が円滑になることで, 歩行のリズムが取りやすくなり, 歩行周期時間が短くなったと考えられる.

有意な差は認められなかったが, 統制靴条件と比較し, la verita条件では左右動揺量が小さかった. 歩行は姿勢を安定させながら前進する動作である. la verita条件では歩行中の推進力を得られたことで左右の揺れが抑えられ, 歩行の安定性に寄与している可能性がある.

一方で, 本研究では下肢の動作および歩行速度, 歩幅については計測がされていない. 今後は体幹の動作とともに, 下肢の詳細な動作計測を行うことで, アシストブルーバーによる, 歩行補助効果についての発生機序を追求していく必要がある.