

# 三点バランス保持理論について

## 三点バランスインソールによる足圧変化と歩行時の足部変化

The Theory of Balancing Body on the Three Points of Support in the Sole

関口正彦((株)テレワン BALANCE工房)、中村正道(東京工業大学)

### 【目的】

三点バランス保持理論は、重力に対しての身体バランス保持を足裏の踵骨、拇趾根元の種子骨(拇趾球)、小趾根元の中足骨(小趾球)の三点を支点とした足弓(横足弓、内側縦足弓、外側縦足弓)を同時に活性化させる事によって人間本来の姿勢保持力や潜在的な運動能力、循環機能の活性を図る事をねらいとし、傷害予防や介護予防・歩行障害の回避を目的とした理論である。

### 【方法】

個々の身体バランスの違いにより足圧分布は異なる状況にある、この異なる足圧分布を三点バランス保持による姿勢保持に変えた場合、三点バランス保持位置への荷重負荷が多くなり安定したバランス保持を行えるようにならなければならない。最初のテスト方法は、足圧計(フットチェッカー・ドイツ製)による荷重の足圧分布と骨盤の位置や向きを確認する方法で行った。

通常の姿勢保持(荷重状況)と三点バランス保持による姿勢保持の違いがどの様に足圧分布や骨盤位置・向きに影響し、その足圧が被験者の身体バランス保持にどの様に感じられるかを確認した。

三点バランス保持により、各足弓が強調されて土台が出来る事による足部の安定と各足弓の上下運動による下肢の筋運動により、歩行時の蹴りだし運動が通常時より高まる事が予想できることから、次のテスト方法はハイスピードカメラ(ディテクト社製)を使用して歩行時のストライドによる足部の変化を200フレーム/秒で観察した。踵の接地部分を支点とし、拇趾球下部への角度を表わすことで、足部、特に爪先部分の変化を観察する。使用前、使用后、使用1週間後の素足と履き物使用時にインソールの有無による足部の筋運動の変化を観察することで、インソールが足部の機能的な向上に繋がるかを確認した。

### 【結果】

足圧計による荷重分布の測定テストにおける結果は、足裏の足弓の状況により足圧の面積や負荷の大きさに影響を及ぼす、特に横足弓や外側縦足弓の筋膜に緩みがある場合には、面荷重が多くなり、内側縦足弓がハイアーチとなる事も確認できる、全被験者において確認できたことは、三点の支点保持部分に荷重が分散されて、強い踏みつけとなっている事が確認できる。三点の各支点への荷重負荷が高まる事により、横足弓、内側縦足弓、外側縦足弓の足弓効果が高まり、姿勢保持力の向上に繋がる、この理由として、足部の足底筋膜に緩みがある場合、足裏の姿勢保持が面圧の多い不安定なものになってしまう、各足弓が同時に足弓本来の張りやバネ運動を行える状況になる事で三支点の上にある距骨が安定し、姿勢保持力の向上に繋がっていると考えられる。

ハイスピードカメラによる足部の観察では、全被験者に現れたものは、裸足または履き物使用時にインソールを使用する前と比べて、足部爪先の上がる角度が高くなっている、これは各足弓の筋運動が活性化される事により、足弓のバネ効果による踏み蹴り動作が強くなった結果と思われる。

る。踏み蹴り動作が強くなる事で、歩行時の歩幅が広くなり、足部の後方への蹴りだしが強くなるほど、爪先の引き上げ運動もリアクションとして強くなる事が確認できた。

また、履き物の内部構造により、インソールを使用しても三点保持が有効とならない場合がある、それは履き物の土踏まず部分や横足弓下部が高くなり、内側縦足弓や横足弓の働きを妨げている場合に起きる事も同時に確認できた。

### 【考察】

姿勢保持力の妨げとなる体の歪みは、様々な理由によると思われるが、その一つである一部の履き物の流行により、足裏三点支持の足圧の減少や歩行時における下肢の運動を妨げていた事が原因の一つと言える、姿勢保持力の悪化は、今後も運動能力の向上や傷害予防、介護予防などの各分野においても大きな障害となる可能性がある、不安定な履き物や過去からの因習による履き物の考え方を改める時に来ていると考えられる。

### 【結論】

人間の体は、建築物の設計などアーチ構造、屋根作りに必要なトラス構造等の物理や力学の世界と同様に、バイオメカニクスに基づき、足部に重要な各足弓や足底筋膜があり、体を支えている。この原理は周知であるにもかかわらず、その足弓本来の機能を妨げている履き物やインソールが市場に出回っている事に危険を感じる。

今一度、足弓本来の役割を再考してほしい、足裏の足弓は、1 衝撃吸収姿勢保持 2 バネ運動 3 循環機能補助 という役割が有り、この役割は各足弓が上下可動を行う事でのみ機能します。

足弓の凹みを盛り上げて形を形成する対処や靴のフィット感だけを重視した物作りでは、この足弓の運動は生まれません。特に足底筋膜の張りを無くし、内側縦足弓の可動を止めてしまう土踏まずへの持ち上げ構造は、足底筋膜の慢性的な弛緩を引き起こし、下肢の循環機能の活性や姿勢保持に大きな障害となる事が考えられる。

今こそ人間本来の姿勢保持の考え方に戻り、より未来にむけた足元や履き物の研究が必要である。

### 【参考文献】

- 1) 平沢彌一郎 文科省総合研究報告課題番号 234060 東京工業大学 1977、P:153~158
- 2) 今岡 薫 Guide to Literature on Individual's Center of Gravity アニマ株式会社 1977、P:1~6、P53~78
- 3) 田中尚喜 腰痛・下肢痛のための靴選びガイド 日本医こと新報社 P:5~8、P:79~81他
- 4) 中村和志 筋肉・関節の動きとしくみ 秀和システム P:96~102、P:154~159
- 5) スポーツ技術のバイオメカニクス ブックハウスHD P:57~67
- 6) 筋肉・関節の動きとしくみ事典 成美堂出版 P:72~75、P:134~145