

2020年度 独創的研究助成費 実績報告書

2021年 3月31日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	教授	氏名	齋藤 誠二
研究課題	バランス能力に対する足部形状と下肢筋動態の影響					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	齋藤 誠二	人間情報工学科・教授	人間工学	研究全般	
研究実績の概要	<p>姿勢バランスに影響を与える要因の1つに足部形状がある。足部は骨、靭帯、筋肉などによりアーチ構造を形成しており、その構造が衝撃吸収や姿勢バランス維持に貢献しているといわれている。一方で、扁平足やハイアーチといった内側縦アーチ構造と静的および動的バランス能力の関連を検討した研究では、内側縦アーチ構造が姿勢制御に影響を与えるといった報告や関連がないといった報告があり、一定の見解が得られていない。そこで本研究では、バランス評価の指標を日常生活の一般的な動作である歩行中の足底圧とし、足底圧と足部形状および歩行姿勢との関連を検討した。</p> <p>対象者は、本研究の目的、方法について説明し、文書による同意を得られた健常な大学生男女30名(男性:15名, 21.9±1.4歳, 172.1±5.8cm, 63.8±7.8kg。女性:15名, 21.3±0.8歳, 157.1±5.6cm, 50.3±5.5kg)とした。なお、本研究は岡山県立大学倫理委員会の承認を受けた(20-51)。</p> <p>足部形状計測には、三次元足型計測装置 INFOOT2(アイウェアラボラトリ社製)を使用し、静止立位状態で右足のみ計測を行った。計測の際には、足部解剖学的計測点にランドマークを14点貼付した。計測されたランドマーク座標から、足部の長さに関して5項目(足長, 足幅, 踵幅, 内踏まず長, 外踏まず長), 角度に関して2項目(外反母趾角, 内反小趾角), 高さに関して1項目(舟状骨高)の計8項目を算出した。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>歩行時の足底圧の計測は足底圧計測用プレート (Footscan USB プレート, RSscan 社製) を用いた。足底圧は図に示したように 10 分割した (T1 : 母趾, T2-5 : 第 2 趾から第 5 趾, M1 から M5 : 各足趾球, MF : 中足部, HM : 踵部内側部, HL : 踵部外側部) 。 その分析箇所それぞれで最大値を算出し, 体重で除して正規化した後, 10 回の平均値を計算した。 また, 歩行パラメータを取得するため, 赤外線カメラ 6 台を有する三次元動作解析装置 Cortex (Motion Analysis 社製), 床反力計 (Kistler 社製) を使用した。 歩行パラメータは, 歩幅, 歩隔, 歩行角, 足関節角度とした。 なお, 今回は予定していた下肢筋活動の計測が失敗したため分析からは除外した。</p> <p>足底圧と歩行姿勢との関連について, 相関分析を行ったところ, M4, M5 と足幅で有意な高い正の相関が認められた ($r=0.624$, $r=0.728$)。 さらに M5 では, 舟状骨高 ($r=0.486$) , および内反小趾角 ($r=0.396$) で有意な正の相関が認められた。 MF と足幅でも有意な正の相関が認められた ($r=0.415$)。 T1 と外踏まず長では有意な負の相関が認められた ($r=-0.412$)。</p> <p>また, 足底圧と足部形状との関連について, 相関分析を行ったところ, T2-5 では, 歩幅, 歩隔と有意な負の相関が認められた ($r=-0.411$, $p=-0.540$)。 さらに, M1 で A3 と有意な正の相関が認められた ($r=0.448$)。 M2 は歩幅と有意な負の相関 ($r=-0.458$) , M3 は歩幅, 立脚時間と有意な負の相関 ($r=-0.564$, $r=-0.422$) , A3 と有意な正の相関が得認められた ($r=0.433$)。 M4 では, 歩隔と有意な負の相関が認められた ($r=-0.429$)。 HM, HL では, A3 と有意な正の相関が認められた ($r=0.375$, $r=0.467$)。</p> <p>さらに, 足底圧を従属変数として重回帰分析を行ったところ, T2-5 の独立変数として歩幅と歩隔が採択され, M3 の独立変数として歩幅と立脚時間が採択された。 また, M4 の独立変数として足幅と歩隔が採択され, M5 の独立変数として足幅と踵幅が採択された。</p> <p>以上のことから, 特定の足部形状および歩行パラメータは, 歩行中の足底圧との関連が示され, 歩行中の安定性指標に寄与する可能性が示唆された。</p>
<p>成果資料目録</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 2 年度卒業論文 (抄録添付) ・ 日本人間工学会第 62 回大会 (2021 年 5 月 22 日~23 日 : 大阪市) にて発表予定



図5 足底圧分析箇所