

新しい重心動揺検査手法の提言

津留崎康平¹⁾、江原義弘²⁾

1) 新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科 4年生

2) 新潟医療福祉大学 義肢装具自立支援学科

【背景・目的】 重心動揺検査はおもに耳鼻科・内科・脳神経外科・リハビリテーション領域で対象者のめまいや平衡機能障害を評価する検査である。このうち直立時の平行機能を測定する装置として重心動揺計が用いられる。この装置では直立時の重心の床面への投影点の前後・左右位置が時系列として出力される。このデータから重心の前後動揺幅・左右動揺幅・動揺面積・実効値面積・累積移動距離などのパラメータが計算され評価される¹⁾。近年の超高齢社会では予防医学的な考え方が重視されていることから、高齢者の転倒リスク評価にも取り入れられていくなど重心動揺計の重要性は増加すると考えられる。しかしながら、市販の重心動揺計が計測しているものは重心ではなく床反力作用点である²⁾。物体が完全に静止している際には床反力作用点は重心の床面への投影点と一致することから、床反力作用点を計測するこの装置を重心動揺計と呼ぶのが慣例である。しかし、この装置で重心が計算されているものと誤解されている。将来的には実用されている床反力作用点のデータに加えて、本来の重心をも出力できる重心動揺計の使用が好ましいと考えられる。本報告ではこの両者を合わせて計測できる検査装置が望ましいことを立証する最初のステップとして、直立静止時の重心の床面投影点動揺を計算する方法を示し、若干の利用例を報告する。

【方法】 対象は研究内容を説明し同意が得られた健常成人1名（男性、身長162cm、体重58kg）と左大腿切断者1名（男性、身長167cm、体重62kg）であった。床反力作用点と重心を算出するために2台の床反力計(OR6-6-2000:AMTI社製)を使用した。右脚・左脚を別々の床反力計に乘せ開眼で静止立位の計測を行った。重心は静止立位時の床反力を身体質量で除して求めた加速度を、二階積分することで得た³⁾。重心計算の妥当性を確認するため赤外線カメラ11台を含む三次元動作解析装置(VICON MX, Vicon Motion System Ltd., UK)を用いて、床反力計と同期して重心の三次元位置を計測した。

なお、本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会の承認(承認番号18139-190222)を受けた。関連する利益相反はない。

【結果】 床反力計から得た重心と三次元動作解析装置で計測した重心の変化量は、前後方向・左右方向において良く一致した。しかし両者の絶対位置には、前後方向・左右方向においてそれぞれ10~20mmの差があった。水平面における大腿義足使用者の計測例を図1に、図1の重心位置の結果を拡大したものを図2に示す。

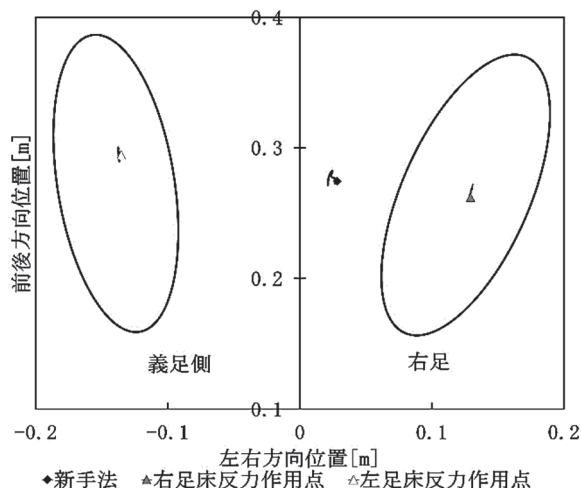


図1 水平面における大腿義足使用者の計測例

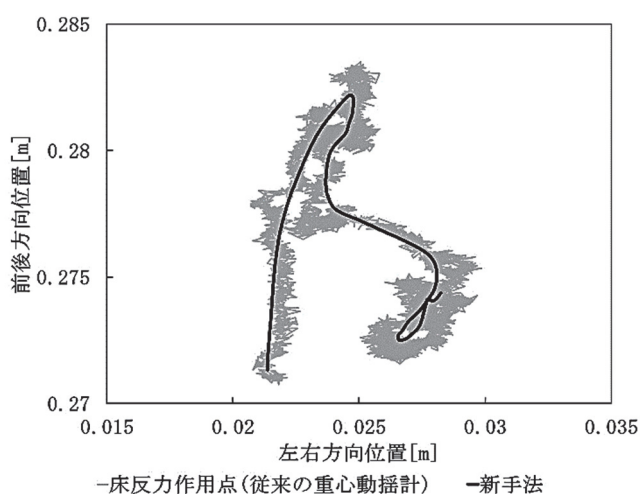


図2 重心位置の結果を拡大したもの

【考察】 左右脚の床反力作用点位置は各足の底屈モーメントを反映しており、その動揺は底屈モーメントを制御することによって重心の真下に床反力作用点を移動させる努力を示していると言える。この努力が好ましいものであれば、その結果として重心の動揺が少なくなる。少ない努力で重心動揺が少ないのであれば平衡機能は好ましいと考えられる。床反力作用点の動揺が少なく重心動揺が大きいのであれば平衡機能は正常でないと考えられる。

【結論】 新しい重心動揺検査手法を提言した。平行機能障害者の評価から有用性を示すことが今後の課題である。

【文献】

- 1) 中村隆一、斎藤宏：基礎運動学，第5版，p323-331，医歯薬出版，2002。
- 2) 日本エム・イー学会編：身体運動のバイオメカニクス，p176-180，2002年，初版第1刷，コロナ社，東京。
- 3) 井上捷太：身体重心算出における力学的手法の考案および運動学的手法との比較，新潟医療福祉学会誌，19(2)印刷中。