

足部内在筋の表面筋電図を用いた歩行の非対称性の評価

An evaluation of walking asymmetry with surface electromyograms of foot intrinsic muscles

キーワード：筋電図, 足部内在筋, walking asymmetry

人間生活工学研究室 09T0410C 加藤 遼

■目的

歩行における様々な左右非対称性の一例として機能的非対称¹⁾が議論されている。機能的非対称とは、歩行中に片方の脚は姿勢の支持を、もう片方の脚は推進を担っているという考えである。

足部内在筋は足趾の運動に寄与し、また歩行・走行における足部内在筋の機能とその重要性が近年報告されている。足部内在筋はより不安定な姿勢で活動することから²⁾³⁾、歩行中の単脚支持期においてより活動すると考えられる。単脚支持期は荷重がもう一方への足へ移行する期間であり、片脚による姿勢の調整がなされている。前述の機能的左右差の考えを当てはめると、足部内在筋の活動に左右差がみられるかもしれない。歩行時における足部内在筋を測定した研究は数少なく⁴⁾、またその左右差について調査した例はほぼ皆無である。本研究は、左右両足の足部内在筋の表面筋電図を測定し、歩行における左右非対称性を評価することを目的とした。

■方法（見出し：ゴシック 9pt, 行間 15pt）

被験者は 15 歩の歩行を行った。腕振り 2 条件（あり・なし）×視覚 2 条件（開眼・閉眼）の合計 4 条件とした。歩行速度は「自身にとって自然な速度」を指示した。歩行中の両下肢の前脛骨筋、長腓骨筋、外側広筋、短趾屈筋、母趾外転筋、小趾外転筋、短趾伸筋の表面筋電図を測定した。両足の第一中足趾節関節角度変化を測定した。両足の踵、第五中足骨頭、第一中足骨頭、母指末節骨部の足底圧力変化を記録した。また足底圧力が外側へ位置しているかを評価するため、あおり度を算出した。また床反力計上で立位タスクを行い、被験者ごとに重心動揺の小さい側の足を利き足と定義した。測定項目の歩行周期 20% 区間ごとについて、利き足と非利き足について Wilcoxon の順位和検定を行った。有意水準は 5% とした。各区間のあおり度と筋活動について、Spearman の順位相関係数を算出した。

■結果（見出し：ゴシック 9pt, 行間 15pt）

各筋活動に有意な左右差はみられなかったが、第一中足骨頭部圧力について、3 つの条件で非利き脚の方が高い値を示した（図 1：腕振りあり開眼条件時）。

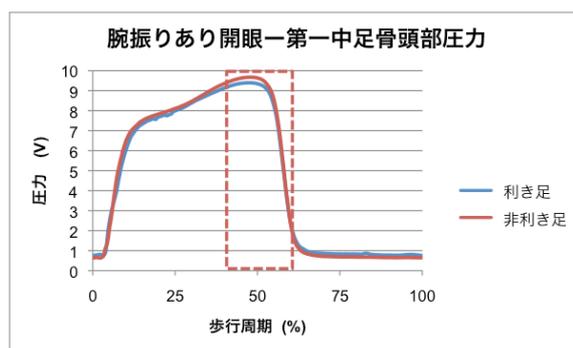


図 1 腕振りあり開眼—第一中足骨頭部圧力

腕振りあり開眼条件 40-60% 区間、腕振りなし開眼条件 20-40% 区間において、非利き足のあおり度と母趾外転筋筋活動は負の相関を示した。腕振りなし開眼条件 20-40% 区間ではあおり度と長腓骨筋筋活動が負の相関を示した。40-60% 区間ではあおり度と前脛骨筋筋活動が正の相関を示した。

■考察（見出し：ゴシック 9pt, 行間 15pt）

第一中足骨頭部圧力の結果より、姿勢保持能力の低い非利き足では、このとき第一中足骨頭に荷重が集中しているといえる。非利き足のあおり度と母趾外転筋筋活動は負の相関を示したことは、非利き足が母趾に頼った姿勢制御をしていることを裏付ける。

一方姿勢保持能力の高い利き足は、足底圧を分散させより安定した荷重移行を行っていると考えられる。あおり度と長腓骨筋筋活動が負の相関を、あおり度と前脛骨筋筋活動が正の相関を示したことや、利き足の足部内在筋はあおり度と相関を示さなかったことを考慮すると、あおりには下腿筋による寄与が示唆される。足部内在筋は身体重心を支える骨の安定化に寄与している⁵⁾ことが先行研究によって示されていることから、バランスをとることに対する直接的な役割は小さいと考えられる。歩行中の「あおり」運動などの調整は下腿部の筋が寄与し、脚部を支える土台の安定を足部内在筋が行っているだろう。

■まとめ

バランス能力に優れる利き脚は、非利き脚よりも「あおり」を活用して歩行中にバランスをとっている。