

# wavelet 表面筋電図周波数解析を用いた 歩行時の質的筋活動分析

吉備国際大学 加藤 浩

## Qualitative Evaluation of Leg Muscles during Walking by Wavelet EMG Frequency Analysis

by

Hiroshi Katoh

*Department of physical therapy, School of health science,  
Kibi International University*

### ABSTRACT

A study was conducted to analyze leg muscle activity during walking using integration analysis and wavelet frequency analysis of the surface electromyogram, and to investigate the features of each muscle. The subjects were 20 healthy women. Electromyographic activities of the gluteus maximus (GMax), gluteus medius (GMed), tensor fasciae latae (TFL), vastus lateralis (VL), tibialis anterior (TA), and medial gastrocnemius (GC) muscles were measured.

It was found that the peak %IEMG of the GMax, GMed, TFL, VL, and TA occurred between the moment of initial contact during the walking cycle and the loading response. Comparison of the zones of %power of each muscle at this time showed that HFB of the TFL, LFB of the Gmed and TA, and MFB of the GMax were predominant, whereas the VL showed no definitive feature. In the terminal stance of the walking cycle, the peak %IEMG was evident in the GC, and LFB was a predominant feature of %power at this time. These results suggest that the leg muscles examined show differences in both qualitative (%IEMG) and quantitative (%power) features during the walking cycle.

## 要 旨

本研究の目的は、表面筋電図を用いて、歩行時における下肢筋群の筋活動を積分筋電図解析（量的評価）と wavelet 周波数解析（質的評価）から分析し、各筋群の特徴を見出すことである。対象は健常女性 20 例であった。被検筋は大殿筋、中殿筋、大腿筋膜張筋、外側広筋、前脛骨筋、そして内側腓腹筋とした。結果、まず歩行周期の初期接地から荷重応答期にかけて、大殿筋、中殿筋、大腿筋膜張筋、外側広筋、前脛骨筋が %IEMG のピークを示した。この時の各筋の % パワーの帯域間の特徴として、大腿筋膜張筋は HFB、中殿筋、前脛骨筋は LFB、大殿筋は MFB が優位であった。外側広筋に関しては、特に % パワーの帯域間の特徴は認めなかった。また大殿筋に関しては、MFB、HFB と比較して、LFB の % パワーのピークに時間的遅延が認められた。次に歩行周期の立脚終期にかけて、腓腹筋が %IEMG のピークを示した。この時の % パワーの特徴は、LFB が優位であった。以上のことから、歩行時における各筋の筋活動は総仕事量という量的側面 (%IEMG) に加え、それぞれ固有の運動単位の調節機能という質的側面 (% パワー) の違いを有しており、歩行時の質的筋活動評価の重要性が示された。

## はじめに

近年国内における高齢者の転倒、骨折は寝たきり原因の約 12%（平成 10 年度国民生活基礎調査）といわれており、転倒予防に対する様々な取り組みが重要視されている。その取り組みの一つとして重錘負荷等による下肢筋力増強訓練がしばしば行われている。しかし、従来の筋力増強訓練を指導し一定の筋力の向上が得られても、必ずしもバランスや歩行の安定性といった実際の歩行動作における能力向上が認められない場合が少なくない。

このことは単純に「筋力増強」＝「有効に活用しうる筋力の向上（歩行能力の向上）」にはならないことを意味している。そこで今、必要なものは量的な筋力の向上に加え、別の動的な、すなわち日常生活動作にそくした動きの中での質的筋活動能力の向上であり、その評価法の確立である。しかし現状では動的な質的筋活動能力を客観的に評価する方法がない。そこで近年、われわれは世界に先駆けて wavelet 変換とよばれる最新の工学技術を表面筋電図（EMG）周波数解析に応用し、日常生活動作に直結した歩行時の動的質的筋活動評価法の開発を行った<sup>1-3)</sup>。本研究の目的は wavelet 変換を用いた EMG 周波数解析により、歩行動作で重要とされる主要下肢筋群の質的筋活動を詳細に分析することである。