

ノルディックウォーキングにおけるポールワーク特徴の提示

Indications of the features of the pole works in Nordic walking

大海 悠太^{*1} 森 芳弥^{*1} 山本 正彦^{*1}
Yuta Ogai Yoshiya Mori Masahiko Yamamoto

^{*1}東京工芸大学
Tokyo Polytechnic University

Nordic walking, that is a walking with poles, is known as an effective aerobic activity that uses the whole body. We analyzed the acceleration data of the poles by monitoring sensors attached to the tips and grips of the poles. Using this system, we collected and analyzed data from both experts and beginners. Results from the frequency analysis of the acceleration indicated that there were two or more peaks in the data from the experts, while there was only one peak in the data from the beginners. Moreover, we found differences between the experts and the beginners in the timing of both the poles and the feet; these differences will be useful in differentiating between experts and beginners. We investigated the effects for indications on the features for the pole works.

1. はじめに

ノルディックウォーキングはポールを使用するウォーキングであり、下半身だけでなく腕、上半身の筋肉などの全身を使うエクササイズとして知られている。このノルディックウォーキングの特徴は、季節を問わず誰でも簡単に始められ、しかも5分～10分の運動でエクササイズ効果を実感できる点にある。フィンランドで誕生した後、ヨーロッパを中心に人気が高まっており、最近では日本でも中高年を中心に広がりを見せている。ノルディックウォーキングの科学的検証は、エネルギー消費量についての研究、ポールを突くことによる下肢負担の軽減についての研究などを中心に報告がなされている。

しかし、ポールを突く技術の習熟によって起こりうるエネルギー消費量の相違や下肢負担について相違することが予想されるが、このことについての検討はなされていないのが現状である。この技術は、指導の現場においては視覚的な観点からどのようにすればよいのかの説明はされている。しかし、ポールワークを物理的な衝撃から解析したものはない。そこで、まずわれわれはノルディックウォーキングの熟練者と初心者の技術の相違についての基礎データを得るため、ポールに加速度センサを付けて分析を行なった [Ogai 15]。その結果、上級者と初心者を見分ける指標となる可能性のある特徴を見出すことができた。本研究ではその特徴についてさらに詳細に調べ、またその特徴を利用して被験者の歩行中に提示を行うシステムについて提案をする。

2. システム構成

本研究では、ノルディックウォーキング用のポールの先端部分とグリップ部分に3軸加速度センサを付けてデータを取得するシステムを開発した(図1,2)。このセンサには個々にバッテリーが付いており、また ZigBee を使用した無線通信によって PC にデータを送るので、このセンサは身体動作を妨げることはない。

このシステムを用いて、日本ノルディックウォーキング協会のマスタートレーナー資格を持つ上級者の男性3名と、初心者の男性5名のデータを収集し、その比較を行なった。

連絡先: 大海 悠太, 東京工芸大学, 神奈川県厚木市飯山 1583,
電話番号, Fax 番号, ogai@em.t-kougei.ac.jp

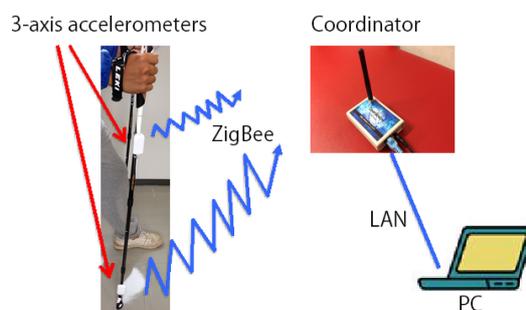


図 1: システム図

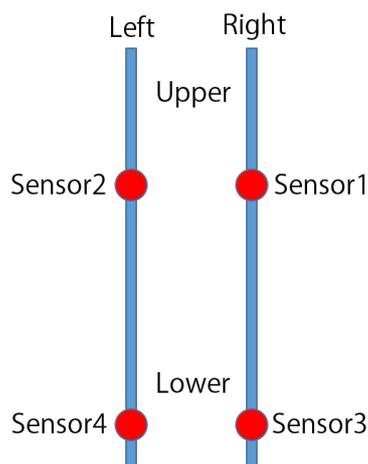


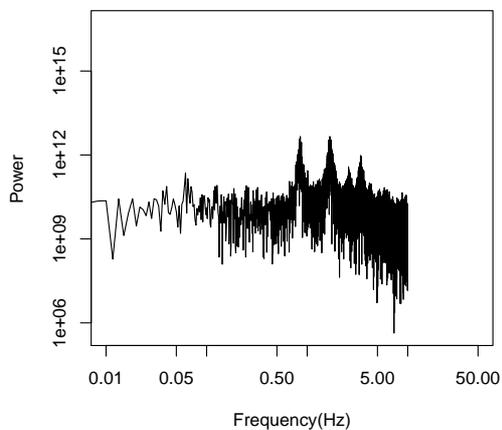
図 2: ポールに付けたセンサの位置

3. 結果、考察

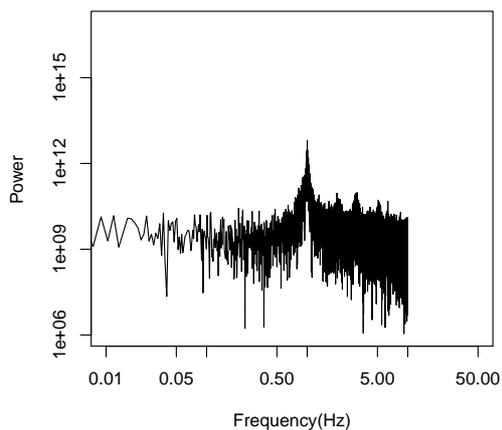
収集した加速度データの周波数解析を行ったところ、上級者の方では大きいピークが2つ以上あるが、初心者の方は1つであることが確認できた(図3)。双方の約1Hzあたりのピークは、歩行のペースによるものと考えている。初心者の場合はこのピークだけだが、上級者の場合はその1歩の間に何かしらの動きが重なっているといえる。

また、加速度データの振幅も熟練者の方が大きかった。これは図4に見られるように、杖と足を同時に地面に着地していることが影響していると考えている。

歩行中に取得したデータはPC上にCSVファイルで蓄積されている。PCを利用者が身につけた状態で、この2つの特徴についてデータをPC上で歩行中に解析し、利用者に音で提示を行うことで自身の状態を確認できるようになる。



上級者



初心者

図3: 上級者と初心者の用いたポールに付けたセンサのX軸加速度のパワースペクトル(10Hz以下)。上級者の方には2つ以上のピークがあるが、初心者の方には1つしかない。



上級者



初心者

図4: ポールを地面についた瞬間の様子。上級者は同時に足が地面についているが、初心者は足はまだ空中に浮いている。

参考文献

- [Ogai 15] Ogai, Y., Mori, Y., Harada, S., and Yamamoto, M.: Analysis of acceleration data of the poles in Nordic walking, in *Proceedings of Second International Workshop on Skill Science (SKL 2015)*, p. 45 (2015)