

ノルディックウォーキングにおけるポールワーク特徴提示の影響

Effects of indicating 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, or walking with poles, is known as an effective aerobic activity that uses the whole body. Our previous studies analyzed the acceleration data of both experts and beginners of Nordic walking, and found the useful candidates as the features to distinguish them. In this study, we examine the effects of indicating the features of the current pole works to subjects in real time.

1. はじめに

ノルディックウォーキングは、ポールを着くことによって、上半身の筋の活動量を増やし、通常歩行に比べてエネルギー消費量が増加すると考えられている (例えば [Schiffer 06])。そのため、健康増進や体力向上を目的としたレクリエーションの一つとして注目されている。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ではない。

これまでの研究で、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ってきた [Ogai 15][Ogai 16][大海 16]。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の利用法を検討し、実際に被験者の歩行中に提示を行った結果を報告する。

2. システム構成、実験

これまでの研究で、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ている (図 1)。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熟練者の男性 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。収集した加速度データの周波数解析結果から、熟練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。双方には約 1Hz あたりにピークが見られ、これ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、熟練者の方はその 1 歩の間に何かしらの動きが共なっていると見える。周波数解析結果から目視でピーク数を取り、全被験者の結果をまとめたものが図 2 である。

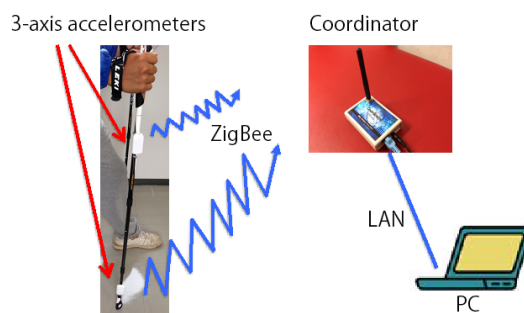


図 1: システム図 [大海 16]

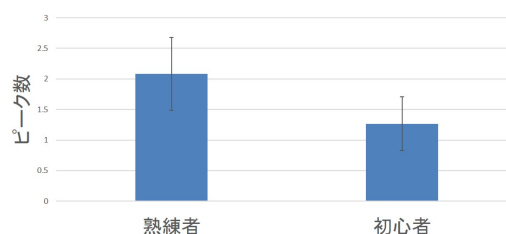


図 2: 熟練者 3 名と初心者 5 名のポールワークにみられるピーク数の違い。t 検定の結果、p 値 (両側) は 2.45E-09 となり有意水準 1% で有意。

連絡先: 大海 悠太, 東京工芸大学工学部電子機械学科, 神奈川県厚木市飯山 1583, ogai@em.t-kougei.ac.jp

また、自動でピーク数をカウントするプログラムの作成も行った。そのプログラムはまず最大ピークを見つけ、その最大ピークと、そのピーク値と比較しある程度の大きさを持つピークだけをカウントする。ある熟練者とある初心者のデータを一分毎にピーク数をカウントさせた結果が図3である。大体の時間で区別できているのが分かる。

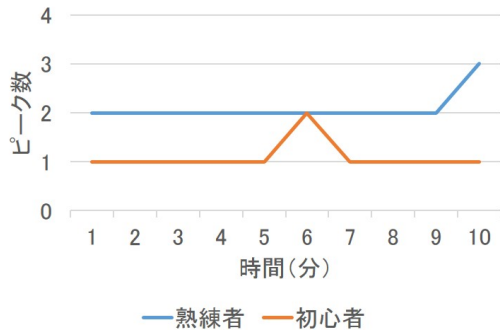


図 3: 熟練者と初心者の一分毎のピーク数の変化

そして上記のプログラムを利用し、ポールワーク中にリアルタイムで区別した結果を音で伝えるシステムを開発した。そのシステムはノート PC 上で動作可能であり、図4のようにリュックサックに入れた状態で利用できる。初心者の被験者に行かせたところ、ウォーキング中に自分の動きを修正するように利用できることが確認できた。



図 4: リュックサックに装置を入れて実験をしている様子

3. 謝辞

本研究は、ユニバーサル未来社会推進協議会の「教育・コミュニケーションロボットの研究開発」のテーマとして、実施している。

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)

[Ogai 16] Ogai, Y., Miyajima, S., and Yamamoto, Y. M. M.: Development of a system to indicate the features of the pole works in Nordic Walking, in *Proceedings of Second International Workshop on Skill Science (SKL 2016)*, p. 30 (2016)

[Schiffer 06] Schiffer, T., Knicker, A., Hoffman, U., Harwig, B., Hollmann, W., and Strüder, H.: Physiological responses to nordic walking, walking and jogging, *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 98, No. 1, pp. 56-61 (2006)

[大海 16] 大海 悠太, 森 芳弥, 山本 正彦: 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, 人工知能学会全国大会 (第 30 回) 予稿集 (2016), 1M4-OS-14a-2