

# ウェアラブル装置を用いた短距離選手の状態分析

吉田 知央 (15811095)

ロペズ 研究室

## 1. はじめに

現代のスポーツ活動計は主に有酸素運動を前提とした長距離走などの一定の運動量における心拍や消費カロリーの計測を行っている。しかし無酸素運動である短距離走においては走っている距離も時間も短いため計測があまりされていないのが現状である。より正確に定量化することができればトレーニングの効率化につながると考えられる[1]。

本研究ではウェアラブル心拍センサを用いて、陸上競技短距離走でのトレーニング項目ごとの自律神経系活動の分析を目標として報告する。

## 2. 分析方法

従来の研究ではランニング中の瞬時心拍変動や最大エントロピー法による自律神経分析が行われていた[2][3]。しかし、結果として変動が見られなかったなど課題があった。そこで本研究では自律神経系活動評価指標である心拍変動 LF/HF (周波数スペクトラムの低周波と高周波の割合) を用いて選手の心身の状態を計測する。LF/HF は交感神経系と副交感神経系のバランスを表している。この値が高いと交感神経系の活動が有意、逆に値が低いと副交感神経が有意であることを示す。一般には運動時交感神経系の活動が有意とされている[4]。

## 3. 実験方法

陸上競技短距離種目を専門としている 20 代の選手を被験者 (男性 4 名) とし、図 1 に示す小さなウェアラブル心拍センサを左側胸部、鎖骨下 5~10cm を目安に取り付けた。さらに、激し運動による体動ノイズ

の削減やトレーニング中の汗により電極が剥がれないため、テーピングテープを用いてセンサが取れないようにしっかりと固定した。被験者は各自通常通りの練習を行い、その練習内容を事後把握するため各内容開始時刻を記録した。取得したデータと被験者の練習内容をもとに生体データ (心拍数、LF/HF) を分割し、分析した。



図 1 myBeat ウェアラブル心拍センサ

また、センサの性能比較として myBeat とは別に adidas 社の micoach smart run という腕時計型心拍センサも使用した。心拍波形はほぼ同じ波形を示し、表 1 にあるトレーニング項目ごとの定量化もそれぞれ同等の値を示していた。これらから運動中のノイズが少ないことが分かった。

表 1 トレーニング項目ごとの定量化比較

	myBeat	adidas micoach smart run
up	133	128
stretch(up)	99	95
SD30	122	120
down	128	130
stretch(down)	104	97

4. 実験結果

まず被験者全員が共通して行っていたのが stretch(up)、dash、stretch(down)の3項目であった。それらを被験者ごとに LF/HF の平均値を求め、グラフにしたものを図2に示す。図2から分かるように運動時(dash)よりも安静時(stretch)のほうが交感神経の活動が有意であった。また平均の検定により stretch(up)と dash で有意な差があることが認められた(有意水準 0.1)。

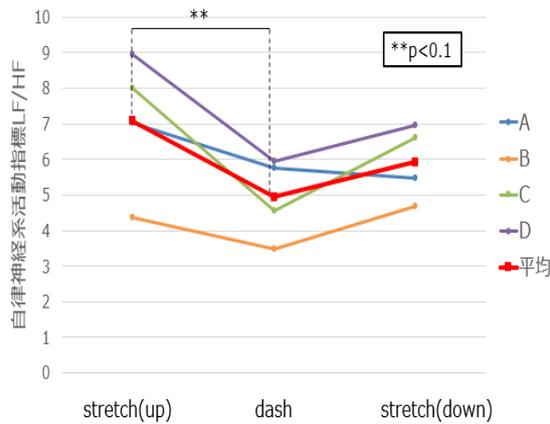


図2 4選手の自立神経系活動評価指標のトレーニング内容による比較

つぎに計測データが一番多かった被験者Aのより詳しい分析結果を図3に示す。練習内容はそれぞれ up、stretch(up)、dash、dash(spike)、SD30、down、stretch(down)の7項目を検出し、自立神経活動指標 LF/HF の高い順に並べた。ここでは安静時は stretch(up)、stretch(down)、で運動時は up、dash、dash(spike)、SD30、down とする。stretch(down)よりも down のほうが高値を示したものの図3からも図2と同様で運動時よりも安静時のほうが交感神経の活動が有意であった。また各項目で検定を行い6つの有意な差があることが認められた(有意水準が 0.05 以下の場合 stretch(up)と dash(spike)、dash(spike)と down、stretch(down)と dash(spike)、有意水準 0.1 以下の場合 stretch(up)と stretch(down)、stretch(up)と dash、dash と dash(spike) )。

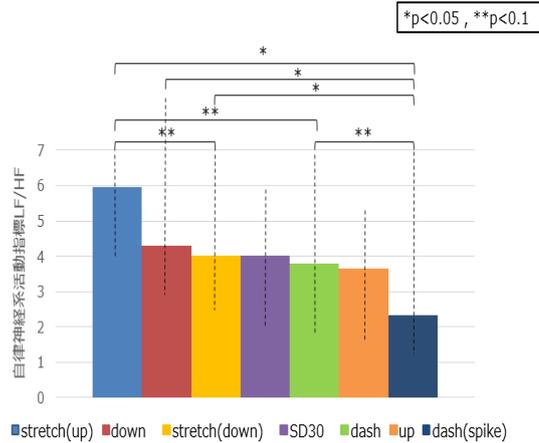


図3 被験者Aの自立神経活動評価指標のトレーニング内容ごとの比較

5. おわりに

本来であれば運動をするときにアドレナリンやノルアドレナリンが作用する交感神経の活動が活発になるものだと思っていたが、本研究の結果としては運動時よりも安静時の方が自立神経活動指標 LF/HF の値が高いという結果となった。自立神経系活動の中で運動時よりも安静時での緊張感や集中力が強かったからではないかと思われる。図2の平均値からも down よりも upでの stretchの方が LF/HFの高値であったので、運動する前は緊張する傾向にあるのだと考える。しかし被験者がどのくらいの位置づけで dashを行ったか、また天候や被験者本人の体の状態などにも LF/HF は関係すると考えられる。本研究では男性のみでの研究結果であるので女性でも同様の結果になるのかなど、さらに条件や状態を細かく設定した上で実験する必要がある。

参考文献

- [1] 為末大, 陸上アスリートのセンシング～ウェアラブルへの期待～, 第64回WIN定例講演会・第19回人間情報学会講演会, (2014年12月2日)
- [2] 山崎健, 同一運動強度とみなされるランニング実施中の俊二心拍変動, (2011年)
- [3] 栗田明, 松井岳巳, 石塚俊晶, 高瀬凡平, 里村公生, 運動負荷時における最大エントロピー法による心拍数変動指標(LF/HF)と血漿カテコラミンの変動, (1997年)
- [4] 林博史, 心拍変動の臨床応用, (1991年)

