

# ウェアラブル端末を用いた長距離選手の状態分析

村井 駿 (15812105)

ロペズ研究室

## 1. はじめに

近年の様々なスポーツのトレーニング方法は以前と比較して、記録を伸ばすために練習量を闇雲に増やすのではなく、生体情報を考慮しながら科学的視点で組み立てられている。それに伴い自分の生体情報を感覚だけでなく、数値化させて把握しておくことの重要性も高くなってきている[1]。陸上競技長距離走においても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。

本研究ではウェアラブル心拍センサを用いて、陸上競技長距離走での故障明けと復帰後の心拍数の比較の分析とインターバルトレーニング中の自律神経系活動の分析を目的とする。

## 2. 分析方法

従来研究ではランニング中の瞬時心拍変動や長距離選手における自律神経活動と競技成績に関する研究がなされている[2]。しかし、長い期間での観測や過去のトレーニング結果の比較、また走行中の自律神経系を測定している研究が少ない。そこで本研究では心拍数と自律神経系活動評価指標である心拍変動解析として周波数スペクトルの低周波成分(LF: Low Frequency)と高周波成分(HF: High Frequency)の割合である LF/HF 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[3]。

## 3. 実験方法

被験者は陸上競技長距離種目を専門としている男性 1 名 23 歳とする。長距離走での故障明けと復帰後の心拍数の比較分析実験では図 1 に示すリストバンド型のウェアラブル端末である micoach smart run (adidas

社)を手首に装着し使用する。夏合宿中の 25 km 長距離走の故障明けとその 1 ヶ月の復帰後を計測する。インターバルトレーニング中の自律神経系活動の分析実験では図 2 に示す心拍センサ V800 (Polar 社)を胸筋の下に取り付け使用する。インターバルトレーニングは 3 km と 1 km のインターバルを 2 回ずつ計 4 回分の心拍間隔(RRI)を測定した。取得したデータは心拍変動解析ソフト Kubios を使用し、心拍数、LF/HF を分析した。



図 1 micoarch smart run



図 2 V800 装着例

## 4. 実験結果

まず長距離走での故障明けと復帰後の心拍数の比較分析実験の結果について述べる。1 分間ごとに平均値した 90 分間の心拍数を図 3 に示す。故障明けである 8 月 11 日が赤色、復帰後の 9 月 10 日が青色である。ほぼ全ての経過時刻で復帰後が下回っている。また、その心拍数の差も後半に向けて徐々に大きくなっている。上昇した心拍数の下降し始める時間も復帰後の方が早く、安静時の心拍数に戻ろうとする回復率の向上も示唆された。また t 検定により故障明けと復帰後で有意な差があることが認められた ( $p < .01$ )。

2016 (平成 28) 年度卒業論文要旨

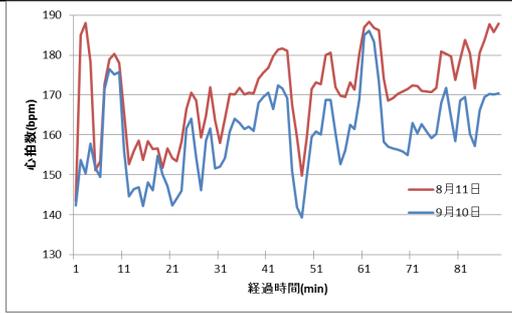


図 3 25km 走における故障明けと復帰後の心拍数の比較

次にインターバルトレーニング中の自律神経系活動の分析実験の結果のグラフを図 4, 図 5, 図 6 および図 7 に示す. グラフの赤色が走行時, 青色がリカバリ時である. 1 km インターバルの 2 回目以外はリカバリ時の方が前後走行時と比べて LF/HF が高い数値を記録した. 1 km インターバルの 2 回目はその正反対の反応があった.

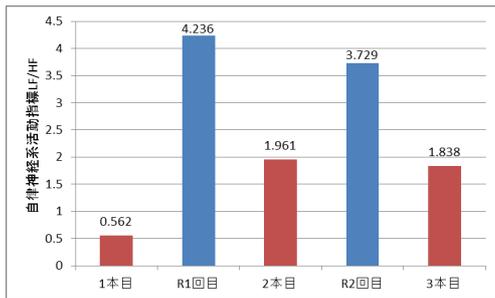


図 4 3km インターバル 1 回目

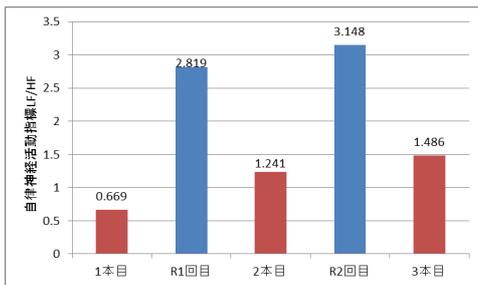


図 5 3km インターバル 2 回目

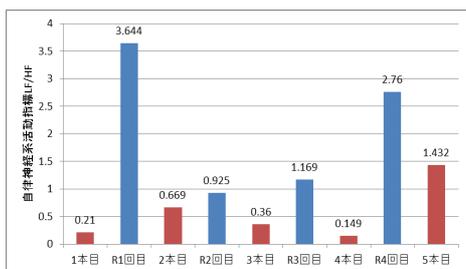


図 6 1km インターバル 1 回目

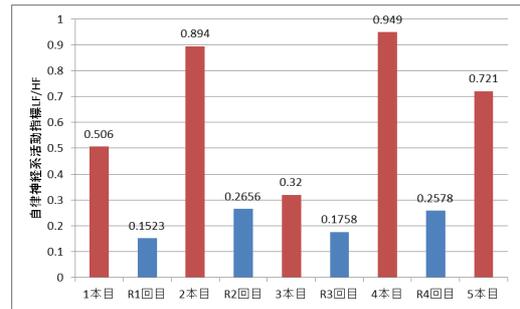


図 7 1km インターバル 2 回目

5. おわりに

長距離走での故障明けと復帰後の心拍数の比較分析実験では復帰後の心拍数ほうが約 10 bpm 下回る結果となり, 安静時心拍数に戻ろうとする回復率も向上していた. 呼吸器官だけでも大幅な差が見られた.

次にインターバルトレーニング中の自律神経系活動の分析実験では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と考えていたが, 結果として 1 km インターバル 2 回目以外は運動時よりも安静時の方が自律神経活動指標 LF/HF の値が高いという結果となった. リカバリ時よりも走行時の副交感神経系が高い理由としては, 上昇していく心拍数を抑制させるためだと考えられる.

1km インターバルの 2 回目が他の結果と正反対の結果となった原因として, 被験者が前日に十分な睡眠を摂っていなかったことが考えられる. 主観的な感覚ではトレーニング中は眠気の影響により, 身体が思うように動かなかった. 寝不足のような自律神経系が乱れている場合は普段と正反対な自律神経系の反応が現れることが示唆された.

今回は被験者が 1 名であったため, 今後は被験者を増やし実験結果の精度をあげる必要がある.

参考文献

- [1] 飯塚太郎, “自律神経機能を指標としたコンディショニング”, 体力科学 64(1), pp 24-24, 2015.
- [2] 両角速, 山下泰裕, 寺尾保, “箱根駅伝選手における自律神経活動と競技成績に関する実施的研究”, 東海大学スポーツ医科学雑誌 (26), pp.53-58, 2014.
- [3] 林博史, “心拍変動の臨床応用”, 医学書院, 1999.

