

# 運動休憩中の生体信号についての一考察

## A Study on Biological Signals During Exercise Break

伊藤幸輝<sup>1)</sup>

指導教員 富田雅史<sup>1)</sup>, 研究協力者 藤倉亮太<sup>2)</sup>

1) 所属先: サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 電子制御システム研究室

2) 所属先: サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 産業応用学研究室

キーワード: 情動, 生体信号

### 1. 背景

スポーツの成果に感情という要素が関わってくることは妹尾らによって論じられている[1]。スポーツを行う場合、必ず休憩をとる。その間、プレイヤーは感情のコントロールを行うものと考えられる。本研究では、スポーツの合間を取る休憩に着目し、これまで開発を行ってきた発汗による情動測定器を適用し、その評価と考察を行う。

### 2. 対象とする生体信号

#### 2.1 発汗

汗には温熱性発汗と精神性発汗の2種類が存在する。温熱性発汗は暑いときや、激しい運動をした際に出る汗で、手のひら、足の裏を除く全身から持続的に噴き出す。温熱性発汗は体のほぼ全身から汗が出る。これは体温調整を行うためのもので、汗が多く出る部位には個人差も大きい。一方、精神性発汗は緊張、ストレスなど精神の変化によって噴き出る汗で手のひらや足裏、腋下などから短時間で出る汗のことである[2]。精神性発汗は自律神経によりコントロールされ、ストレスによる影響を受ける。

#### 2.2 心拍

心拍とは心臓が、体全体に血液を送り出す際の運動のことを指す[3]。心拍を計測すると周期的に大きく波形が跳ね上がる。この跳ね上がりをR波と呼び、RとR波の間隔(interval)のことをRRIという[4]。RRIは自律神経によりコントロールされており、その変動はストレス状態などの影響を受けると言われている[5]。医療機関では、心拍の計測は心電図による測定が一般的であるが、RRIは光学センサーを用いて血管を流れる血流の変動を得ることで簡易的に計測することが可能である。

### 3. 方法

本研究では、被験者に50m走を行ってもらい、その後の休憩時の精神性発汗とRRIの計測を行った。図1に計測のシーケンスを示す。なお、計測はこのシーケンスを3回連続して行った。

図2に本実験で用いる測定器を示す。情動性発汗は本研究室で開発している装置を使用した。また、RRIはユニオンツール社のMyBeatを使用した。

図3に測定器の取付位置を示す。シーケンスに定めた準備時間内で機器の取り外しや測定機器の起動などを行った。

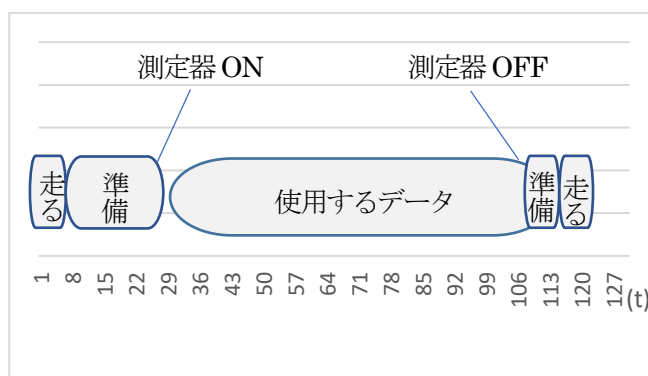


図1 測定シーケンス

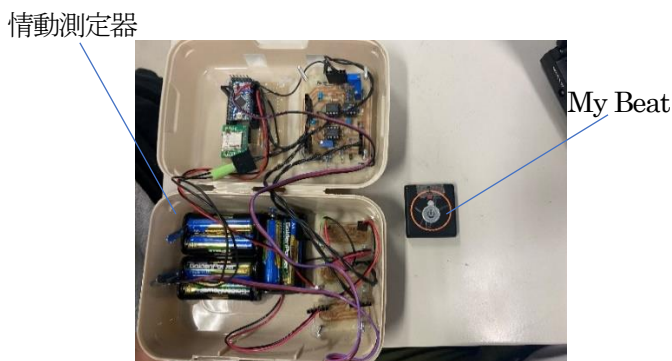


図2 情動測定器と My Beat

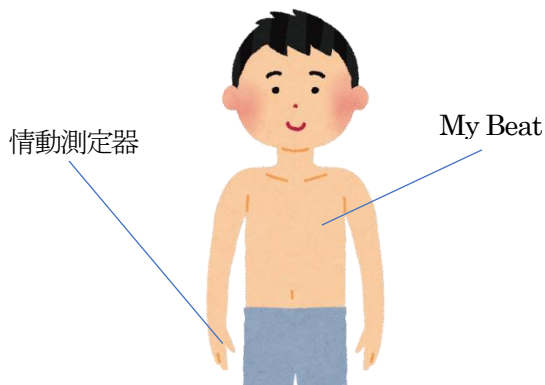


図3 測定器の取り付け位置

#### 4. 結果

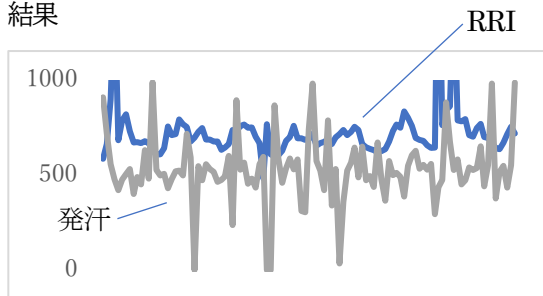


図4 被験者1の測定結果(シーケンス1回目)

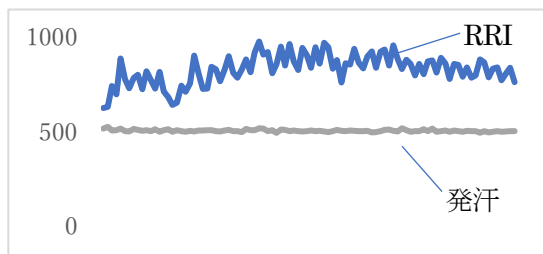


図5 被験者2の測定結果(シーケンス2回目)

図4と図5に前述したシーケンスを計2人の10代男性に行った際の結果をまとめたグラフを示す。

RRIは図4が500から900の間で変動して図5は600から900の間で変動した。RRIにはついては図4が500から1000ほどで変動した。図5は500で安定した。

#### 5. 結論

被験者1は普段は運動をしていない。一方、被験者2は普段から運動していることもあり運動に対して特に嫌悪感を持たない。図4に被験者1、図5に被験者2の測定結果を示す。

情動性発汗について検討を行う。図4は発汗が全体的に激しく変動しているのに対し、図5は比較的変動が少ない結果となった。このことから運動に対する意識が情動に影響している可能性が示唆されたと考える。測定シーケンスを2回目、3回目と回を重ねると被験者2の発汗量が下がった。一方、被験者1については一回目と同様、値が激しく変動した。

RRIについて検討を行う。図4と図5を比較すると、情動性発汗と同様に、やはり運動慣れをしている被験者2の方が値はあまり変動しなかった。ただし、肉体的疲労とも関連性が強い可能性もあることから、一概に精神的ストレスの違いと結び付けることはできない。だが、いずれかのストレスにより被験者の違いがRRIの変動に影響があることが示唆された。

#### 6. 今後の予定

今回は被験者2名の測定を限られたシチュエーション下で行い、傾向について検討を行ったが、データ数が少なく結論には至らなかった。

今後は被験者の数を増やしさらなる検証を行いたいと考える。

#### 7. 文献・引用元

- [1] 妹尾江里子「筋パフォーマンス感情イメージの効果について」
- [2] 看護 roo!「発汗・体温とその調整」  
<https://www.kango-roo.com/learning/2301/>
- [3] セントラルクリニックグループ「心拍数」  
<https://www.centralcl.or.jp/result/%E5%BF%83%E6%8B%8D%E6%95%B0%E8%84%88%E6%8B%8D/>
- [4] 藤原幸一「ヘルスマニタリングの心拍解析」  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/isciesci/61/9/61\\_381/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/isciesci/61/9/61_381/_pdf)  
<https://core.ac.uk/download/pdf/230547576.pdf>
- [5] いらすとや  
<http://www.irasutoya.com/>