

運動時の血流信号と唾液アミラーゼ活性について

システム科学技術学部 電子情報システム学科

2年 小林 洸瑠

指導教員 システム科学技術学部 情報工学科

助教 伊東嗣功

准教授 石井雅樹

教授 堂坂浩二

1. はじめに

運動をより効率的に行うにはどうしたらよいか、例えば筋力トレーニングにおける重量や回数の設定、ランニングの距離設定やスピードなど人によって適した運動強度は異なる。トレーニングを行う場合、負荷が小さくは運動パフォーマンスの向上につながらず、負荷をかけすぎると怪我のリスクや運動パフォーマンスの低下につながる。そこで適切な疲労度を測定することができれば、個人に適した運動強度を設定できるのではないかと考えた。運動負荷中の心拍数と α アミラーゼ活性値には正の相関があると報告されている[1]。本研究でも運動負荷を評価するため心拍の血流計測ソフトウェアの開発を行い、心拍数と唾液アミラーゼ活性の傾向を解析する。

2. 実験方法

2.1 心拍の血流計測ソフトウェアの開発

研究遂行にあたり、運動疲労に伴う心拍計測を行うため心拍計測デバイスと計測ソフトウェアが必要になる。そこで計測デバイスは Openbci 社の『Pulse Sensor』と Arduino LLC 社の『Arduino Uno』を用いて心拍データを A/D 変換し(図 1,2), PC に保存するプログラムを開発した。ノイズと心拍数を分けてカウントするには、振幅値に着目する必要がある。今回の実験では Arduino の出力値が 4V 以上の時の心拍数をカウントするように閾値を設定した(図 3)。



図 1. Pulse Sensor



図 2. Arduino Uno

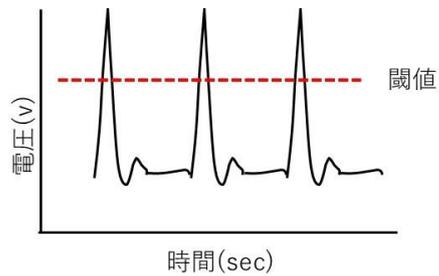


図 3. 心拍と閾値の関係

2.2 運動負荷の評価方法

本研究では運動負荷に伴う唾液アミラーゼ活性値の変化と心拍数の変化を解析する。唾液アミラーゼ活性値はニプロ社の『唾液アミラーゼモニター』を使用した(図 4)。運動動作については運動負荷を設定可能な Monark 社の『ポータブル・エルゴメーター Rehab trainer 881E』を用いて(図 5)、負荷を 60 rpm に設定し 5 分間の足こぎ動作を行った。心拍センサーは運動の妨げにならず安定して計測を行えるように親指の第一関節と第二関節の間に装着した(図 6)。実験参加者は口腔内疾患と心疾患のない健常な成人男性 1 名である。

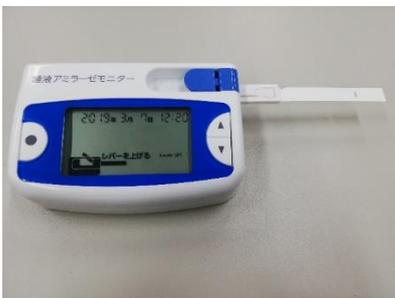


図 4. 唾液アミラーゼモニター



図 5. ポータブル・エルゴメーター



図 6. 心拍センサーの位置

3. 結果と考察

60 rpm 程度の足漕ぎ運動を 5 分間行い、運動前後に心拍とアミラーゼ活性値がどの程度変化するのか測定した。運動直前 1 分間の心拍数は 81、運動直後 1 分間の心拍数は 94

であり、運動直後の唾液アミラーゼ活性値は 19(KIU/L)であった(表 1)。運動直前の唾液アミラーゼ活性値のデータは計測できていないため、運動負荷当日の唾液アミラーゼ活性値の変遷を図 7(右)にまとめ、運動負荷がない日のデータを図 7(左)にまとめた。

図 7(左)のデータは運動負荷をかけず定期的な唾液アミラーゼ活性値の計測を行った。自主研究の開始直後(16:19)の唾液アミラーゼ活性値は 5(KIU/L)程度を示し、16:44-17:46 の唾液アミラーゼ活性値は 13-15(KIU/L)程度であった。図 7(右)は運動負荷をかける前(17:20)の唾液アミラーゼ活性値は 13(KIU/L)を示し、運動負荷後(17:37)は 19(KIU/L)を示した。唾液アミラーゼ活性値と心拍数は運動負荷後に上昇しているように考えられる。しかし、図 7(左)の 16:19 の唾液アミラーゼ活性値は 5(KIU/L)であり、図 7(右)の 16:19 の唾液アミラーゼ活性値は 10(KIU/L)であった。この結果から 16 時より前の時間の状態が唾液アミラーゼ活性に大きく影響を与えたと考えられる。

表 1. 運動前後の心拍数，唾液アミラーゼ活性値

	心拍数	唾液アミラーゼ活性値	運動負荷
運動前	81	-	60
運動後	94	19	60

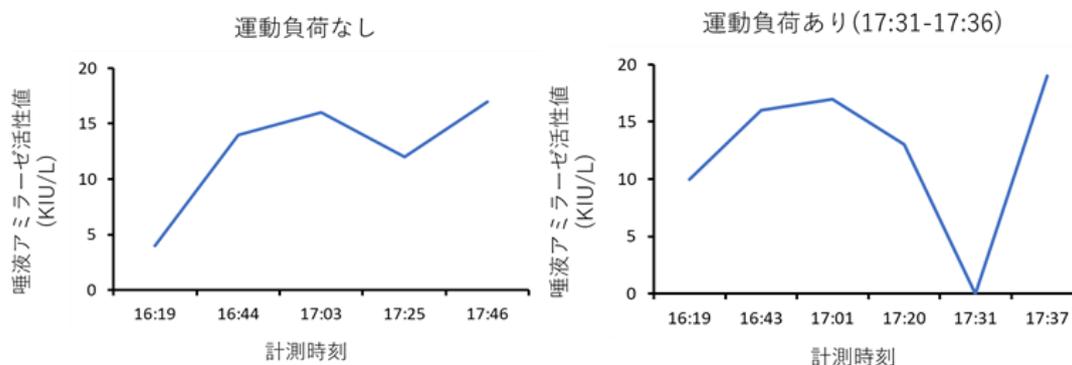


図 7. 運動負荷の有無と唾液アミラーゼ活性値の変遷

4. おわりに

心拍計測ソフトウェアの開発に時間がかかり、運動負荷に伴う心拍と唾液アミラーゼ活性値の変化を複数のデータを用いて議論することはできなかった。今後は、心拍計測と唾液アミラーゼ活性値を計測するタイミングを合わせ、データを増やし運動負荷に対する変化を計測していく。

参考文献

- [1] 田中弘之, 藤森貴大, 北原嘉之, 持久的運動時の唾液中 α -アミラーゼ活性値の変動要因, 鳴門教育大学研究紀要, 30 巻, pp.485-493 2015