

研究区分：若手研究

機能的最小単位である運動単位から筋疲労を評価するシステム

赤澤淳【所属】 自然科学ユニット

1. はじめに

筋疲労はスポーツのパフォーマンスに影響を与えるため、定量的評価が求められている。表面筋電図（SEMG）における平均周波数（MNF）を用いた筋疲労評価方法は広く用いられているが、あくまで活動電位波形の総和を解析しているという問題点はあまり認識されていない[G. Marco, 2017]。本研究の特色は、上記の問題を解決するために筋疲労の影響により機能的最小単位である運動単位の活動電位波形（SMUAP）の動態が変化することに着目した筋疲労の定量的な評価を行うシステムを構築することである。

2. 方法.

上腕二頭筋における荷重負荷を対象とする。図1(a)に示すように荷重負荷は、10% MVC 30秒, 80% MVC 30秒, 最後に10% MVCを30秒とした。このときの運動単位の活動を電極間隔 2.54 mm の特殊なマルチチャンネル表面電極を用いて計測する。計測した結果を図1(b)に示すフローチャートに従い解析を行う。図1(b)の④において同一の単一運動単位の活動電位波形を約90秒間追跡するシステムを構築し、筋疲労評価を行う。

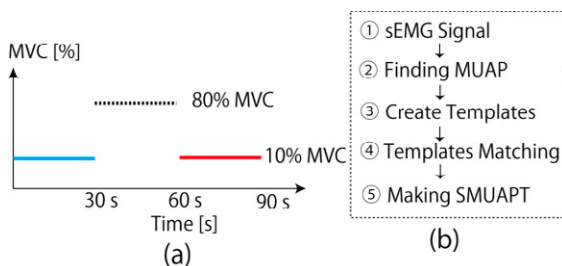


図1 筋疲労評価システムの概要

3. 結果・考察・結論

計測を行った SEMG を対象として筋疲労による影響があると考えられる 60 秒から 90 秒

の区間において、70 秒から 90 秒の区間を対象として運動単位の同定を行った結果を図 2 に示す。

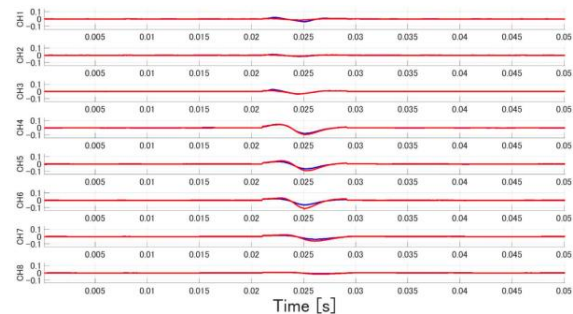


図2 単一運動単位の活動電位波形の変化

図 2 に示す赤色と青色の運動単位の活動電位波形はそれぞれ同一の運動単位の活動電位波形を加算平均したものである。青色の活動電位波形の加算平均を行った対象の時間は 0～30 秒, 赤色の活動電位波形は 60～90 s である。僅かではあるが変化は確認できる。[D.Farina, 2016]ら程には筋疲労による運動単位活動電位波形の形状変化は確認出来なかった。これは先行研究ではより負荷が大きな状態において計測を行ったことが原因ではないかと考えられる。運動単位の発火周波数については、0 秒から 30 秒までが 25.6 Hz, 60 秒から 90 秒までが 15.4 Hz である。筋疲労により周波数がわずかに低下するという結果は短母指外転筋における先行研究の結果[D.Farina, 2016]と一致する。これらのことから、提案手法により筋疲労を定量的に評価する手法が構築されたことが示唆された^{1,2)}。

【成果発表】

1. J. Akazawa, 15th Polish-Japanese seminar, Okinawa, Japan, 2019.
2. 赤澤淳, 他, 第 74 回 日本体力医学会抄録集, 茨城県・つくば市, 2019.