

研究区分:若手研究

ヒト筋疲労状態言語化により筋力トレーニングをサポートするシステムの構築

赤澤 淳

基礎教養講座 自然科学ユニット

【はじめに】

新型コロナウイルスの影響により、ヒトが集まるスポーツジムよりも自宅で筋力トレーニングを行う人が増えているが、トレーニング前後の筋の状態変化を定量的知見に基づき言語化するシステムは極めて少ない。本研究の目的は、筋力トレーニング前後において、筋肉を収縮させるための脳・脊髄から筋線維までの制御システムがどのように変化したかを5%MVC(最大随意筋力)程度の低強度負荷時に記録した表面筋電図を解析し、筋疲労状態を言語化するシステムを構築することである。申請者が学内公募研究において開発したシステム(Akazawa J., 15th Polish-Japanese seminar, 2019)を改良し、運動単位の活動動態を定量的に評価するモデルを構築することにより、筋力トレーニングにおける筋疲労状態を言語化することが可能になると考えた。

【方法】

アンプ作製: ノイズを減らして筋電図を高精度に記録するためにアンプを作製した。電子回路設計はCADソフト(KiCad)を用いて本大学で行い、基盤作製はJLCPCBに依頼した(図1)。



図1 マルチチャネル表面筋電図用アンプ

測定・解析: 上腕二頭筋筋力トレーニングを行う。強度は65%1RMとする。指定した強度で最大限可能な回数を1セットとして、3セット行う。この筋肥大を目的とした最大反復法を適用したトレーニングを行い、トレーニング前後のマルチチャネル表面筋電図を記録する。記録したマルチチャネル表面筋電図は開発した筋疲労評価モデルを適用して解析を行い、筋疲労状態の言語化を試みた。

【結果・結論】

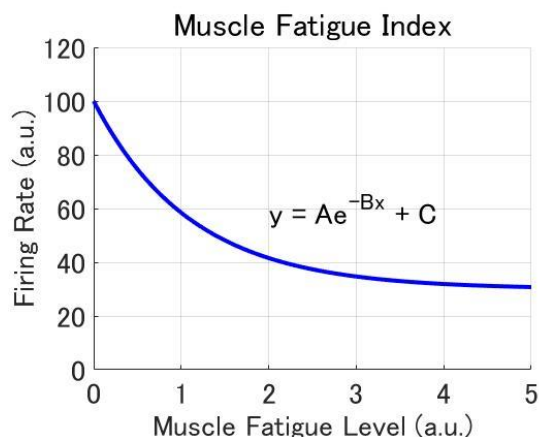


図2 筋疲労評価指標

筋疲労評価モデルとして、一次遅れ要素のインパルス応答の波形を適用したモデルを試作した(図2)。モデルのパラメータは $A=70$, $B=0.90$, $C=30$ とした。トレーニング前後の発火周波数がそれぞれ16.6(Hz)と5.9(Hz)であったので、算出したLevelは $2.82/5.0$ のやや筋疲労状態と評価され、本手法の有用性が示唆された。

【成果発表】

1. 赤澤淳, ヒト筋疲労状態言語化により筋力トレーニングをサポートするシステムの構築についての検討, 令和3年度 全学研究ポスターワークショップ, 2022