

博士（人間科学）学位論文 概要書

代表的な筋力トレーニング種目における主働筋  
の筋電図学的分析

Electromyographic Analysis of the Agonist  
Muscles During Commonly Prescribed  
Resistance Training Exercises

早稲田大学大学院 人間科学研究科

半田 徹

Tohru, HANDA

研究指導教員： 加藤 清忠 教授

今日、筋力トレーニングは、幅広い目的で盛んに実施されている。効率的な実施のためには、強化しようとする筋に対して十分な刺激が与えられる種目の選択が不可欠である。最近の代表的な指導書でさえも効果筋に関する記載は単なる筋名の列挙にとどまっている場合が多い。トレーニングの最も重要なテーマの一つである、種目の特異性(Specificity)を明確にすることが求められる。Wright et al.(1999)が指摘しているように、種目選択は運動中の筋活動状況に基づいて行われるべきである。そこで本研究は、特に代表的な種目の中から上半身を中心としたプレス系種目やプル系種目、体幹のスタビライゼーションを強化する腹筋種目、下半身の強化種目であるスクワット種目やデッドリフト種目さらにカーフレイズ種目を対象とし、筋電図学的分析法によって主働筋における種目間や種目内での筋放電を比較検討し、効果的な筋力トレーニング実践の一助にすることを目的とした。

本研究では、筋力トレーニングに熟練した成人男女 8～11 名を被験者とし、マルチテレメータシステムによって皮膚表面電極を用いた筋電図の導出とゴニオメータを用いた関節角度の測定を行い、各種目における可動域内での筋活動変化を比較分析した。

第 1 章では筋力トレーニング種目を従来の代表的な指導書による報告や文献による筋電図学的分析法を用いた先行研究についてまとめ、また筋電図の分析法・処理法に関して述べた。

第 2 章ではプレス系 5 種目における三角筋・上腕三頭筋の活動の違いについて検討した。第 3 章ではベンチプレス系 3 種目における大胸筋、前鋸筋および三角筋の活動の違いについて検討した。プレス系種目においては、三角筋は前部と中部ともに、フロントプレス(シーテイド)やバックプレス(シーテイド)のような垂直姿勢を保った種目とインクラインベンチプレスで大きな筋活動を示した。三角筋後部と上腕三頭筋には種目間の差異は認められなかった。大胸筋は鎖骨部と胸肋部ともに、デクラインベンチプレスとフラットベンチプレスで大きな筋活動を示した。前鋸筋はフラットベンチプレスとインクラインベンチプレスで大きな筋活動を示した。

第 4 章ではプル系 5 種目において上腕二頭筋、広背筋および僧帽筋の活動の違いについて検討した。上腕二頭筋はアップライト・ローイングとラット・プルダウン(フロント)で大きな筋活動を示し、広背筋はシーテイド・ローイング、ラット・プルダウンのフロントおよびバックで大きな筋活動を

示した。僧帽筋は上部，中部，下部ともに，ベントオーバー・ローイングで大きな筋活動を示した。

第 5 章では腹部トレーニング7種目における腹直筋上部，腹直筋下部，外腹斜筋および大腿直筋の活動の違いについて検討した。腹直筋は上部と下部ともにローマンベンチ・シットアップとサポート・レッグレイズで大きな筋活動を示し，上部と下部との活動の違いは見られなかった。外腹斜筋はサポート・レッグレイズ，ローマンベンチ・シットアップ次いでツイステイング・シットアップの RMS 値が高かった。大腿直筋はローマンベンチ・シットアップとサポート・レッグレイズで大きな筋活動を示した。

第 6 章では筋力トレーニングのスクワットとデッドリフト種目における固有背筋，大殿筋，大腿直筋，大腿二頭筋および内側広筋の活動の違いについて検討した。大腿直筋と内側広筋は平行・スクワットで大きな筋活動，大腿二頭筋はスティフレッグド・デッドリフトで大きな筋活動をそれぞれ示した。固有背筋と大殿筋には種目間の差異は認められなかった。

第 7 章ではカーフレイズ系筋力トレーニング種目における腓腹筋，ヒラメ筋の活動の違いについて検討した。腓腹筋内側頭は，つま先の向きに関係なく膝関節伸展位で行うスタンディング・カーフレイズ，ドンキー・カーフレイズおよびカーフプレスにおいて，膝関節屈曲位で行うシーティッド・カーフレイズよりも有意に大きな筋活動を示した。腓腹筋外側頭とヒラメ筋ではすべての種目においてつま先の向きによる差は見られなかった。

第8章では第1～7章までの研究を総合して筋電図学的に筋力トレーニング種目に関する総括を行なった。第9章では，本研究の結論をまとめた。

本研究における各種目の主働筋における種目間や種目内での筋放電の比較には，Whiting et al.(1999)や Wright et al.(1999)の方法に従って，種目間での RMS 値の最大値を基準値とした相対値を用いた。各トレーニング種目の関節運動での両局面における RMS 値の比較では，その比率はプレス系種目では 0.5～1.0 の範囲であったが，その他のプル系種目や腹部トレーニング種目，スクワット系種目，カーフレイズ系種目においては 0.4～0.9 の範囲が多かった。したがって，本研究において実施したトレーニング種目は Concentric 局面の効果を中心とする運動であることが示唆された。