

400m走における筋活動が疾走速度に及ぼす影響

鵜飼 恭平

I. 緒言

400m走は、走行時の消費エネルギーの約60%が無酸素性のエネルギーに依存し、乳酸性疲労と戦う競技である。このため400m走は、スターから80m付近で最大疾走速度に到達し、その後疾走速度は徐々に低下する。この速度の低下率が、緩やかな者ほど400m走の記録が良いとされている。世界大会での男子400m決勝の記録は200m以降の100m区間ごとの所要タイムと有意な相関関係があり、特に300~400m区間が400m走記録に強い影響を及ぼすとする報告がある。これらのことから、筋疲労時の筋活動の変化や特性を明らかにすることで記録向上につながると考えられた。本研究では、乳酸蓄積ともなう疾走速度低下が筋活動量に影響するか筋電図を用いて明らかにし、疾走速度低下原因となる主働筋群の疲労ともなう活動様式の変化について検討した。またトレーニングをすることによる筋活動様式の変化について検討した。

II. 実験方法

<実験内容> 本学陸上競技部に所属し、400m走を専門種目とする男子学生5名を被験者とし、競技会同様に400mの全力走を1か月のトレーニング期間をはさんだ前後2回実施し、疾走速度と筋電図の変化を比較した。

<400m走中の疾走速度の測定> 本学の陸上競技場にて、400m走を行い、競技場中央にデジタルカメラEX-FC500S(CASIO社製)を置き、パンニング撮影を行った。疾走速度は、40mごとに所要タイムを計測し算出した。

<下肢筋の筋電図の測定> 400m走の筋電図の記録には多チャンネルテレメーターシステムWEB-7000(日本光電株式会社製)を用いた。被験筋は、右脚の内側広筋、腓腹筋外側頭、大腿二頭筋、大殿筋とし、導出電極を備える送信機ZB-150H(日本光電株式会社製)を貼付した。右脚接地から次の右脚接地までを1サイクルとし、1サイクルで発揮される放電量を二乗平均平方根(RMS)値として算出した。

<トレーニング内容> トレーニング期間では、筋持久力向上を目的としてバーベルを担ぎフルスクワット運動(膝関節屈曲時の大腿が水平位より深く腰を落とすスクワット)を行わせた。負荷重量は、最大挙上重量の60%負荷とし、スクワット回数は×20回×2セットとした。セット間には1分程度の休憩時間を設けた。トレーニング頻度は、週2回として4週間行わせた。上記トレーニングは通常の陸上競技部の活動に加味して実施された。

III. 結果と考察

1. 400m走中の疾走速度

本実験での400m走の平均記録は、トレーニング前が52.5±2.41秒、トレーニング後が52.87±2.66秒であり、トレーニング前後期間が試合オフ期である11月を考慮するとトレーニング後の400m走記録の低下は、本実験で企てたトレ

ニングの効果を表すものではなく、普段の練習プログラムの影響と関考えられる。トレーニング前後の400m走記録に有意な差はみられなかった。次に、40m区間ごとの疾走速度をトレーニング前後で比較した結果では、120~160mの区間においてトレーニング後の平均速度が有意に低下した。一方300m以降の疾走速度被験者間でバラツキ大きく疾走速度の増加も減少もみられた。トレーニング後において400m走記録が向上した被験者は、400m走終盤(320~360m、360~400m)での疾走速度が向上し、逆に400m走記録が低下した者は、400m走終盤での疾走速度の低下がみられた。このことより過去の報告と同様に400m走の記録向上には、終盤での疾走速度の向上が必要であることが示された。

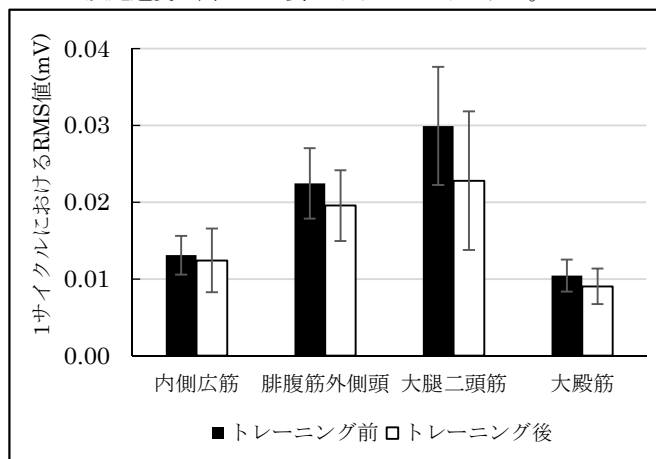


図1 トレーニング前後における各測定筋のRMS値の比較

400m走時の筋放電量積分値(RMS値)は、大腿二頭筋、腓腹筋外側頭、内側広筋、大殿筋の順で大きく、この優劣はトレーニング前後においても変わらなかった。このことは、本実験でトレーニング前後の筋活動を同部位にて適確にとらえていることを示すものである。トレーニング前後の間では、全ての被験筋においても400m走全体のRMS平均値にも有意な差はみられなかった。(図1) また、40m区間ごとのRMS値にも、トレーニング前後の間で有意な差はみられなかった。400m走記録が向上した被験者は、いずれの筋においてもトレーニング前より後にRMS値は低下を示した。RMS値は、筋活動量に比例し、疲労時には筋力低下を補うため、より多くの運動単位が活動参加するためRMS値は増大する。したがって、RMS値の低下が起きていたことは疲労に伴う活動参加量の増大以上にトレーニングにより適切なタイミングで活動参加が実現した可能性が考えられた。このことから主働筋に焦点をおいた筋持久性は、筋疲労を抑え効率の良い走りができるようにする効果があると考えられる。

(指導教員 春日規克)