

氏名	武田 誠司
学位の種類	博士 (体育学)
学位記番号	第 1 2 号
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位授与年月日	平成 2 2 年 3 月 2 4 日
学位論文題目	長距離ランナーにおける SSC 運動の遂行能力に関する評価法
論文審査委員	主査 山本 正嘉 副査 前田 明 副査 田巻 弘之

論 文 概 要

長距離走のパフォーマンスは、エネルギーを長時間に渡って出力し続ける能力によって決定される。そのために、これまでに最大酸素摂取量や無酸素性作業閾値などのエネルギー供給系に関する研究が行われてきた。一方、長距離走では一步のキックによる効率の良否が、長時間に渡る数限りない歩数の結果となって積算されるので、長距離走の経済性 (Running Economy) はパフォーマンスを決定する重要な要因の一つであると考えられる。また、長距離走では、Stretch-shortening cycle exercise(SSC 運動)の特性を有することが認められ、長距離走における一步ごとの接地中に、下肢の筋・腱連合系による弾性エネルギーの貯蔵と再利用が効果的に機能すれば、Running Economy が高まることが示唆されている。下肢の SSC 運動の遂行能力を評価する方法は、最大努力でのリバウンドジャンプのパワーを用いることが有効であるとされている。しかし、長距離走はリズムカルに長時間継続される最大下運動であることから、長距離ランナーの SSC 運動の遂行能力を評価する際には、最大下のリバウンドジャンプを用いた評価法が有益であると考えられる。そこで本研究では、長距離ランナー12名を対象にして、最大下による走速度で走行した場合の Running Economy と連続的に繰り返される最大下ホッピング中の Hopping Economy との関係について検討した。さらに、Running Economy および Hopping Economy と、最大の連続リバウンドジャンプによるパワーおよび最大下ホッピングエクササイズによるパワーとの関係についても検討した。

その結果、以下のような知見を得た。

1) 10 分間の最大下ホッピングエクササイズ中には、跳躍高、鉛直方向の地面反力、酸素摂取量、Leg Stiffness ともに変化は認められなかった。これらの結果と運動後の血中乳酸値の結果から判断すると、本研究における 10 分間の最大下ホッピングエクササイズは、主に有酸素エネルギー供給系による運動であると同時に、下肢のばね挙動特性が定常状態に設定された運動であったことが明らかになった。

2) Running Economy と 10 分間の最大下ホッピングエクササイズ中のエコノミーとの間には、有意な正の相関関係が認められた($r=0.805$, $P<0.01$)。これらのことから、最大下ホッピングエクササイズを用いて評価した下肢の SSC 運動の遂行能力が、Running Economy に関係していることが明らかになった。

3) Running Economy と最大努力による 5 回連続リバウンドジャンプのパワーとの間には有意な相関関係はなく、最大努力の単発ジャンプ運動中のパワーは長距離ランナーの Running Economy の優劣に関係しないことが明らかになった。

4) Running Economy と 10 分間の最大下ホッピングエクササイズ中のパワーとの間に有意な正の相関関係が認められた($r=0.735$, $p<0.01$)。これらのことから、最大下連続ジャンプエクササイズ中の

パワーは長距離ランナーによる Running Economy の優劣に関係することが明らかになった。

本研究の結果から、Running Economy を向上させるためには、最大下の Hopping Economy を高める必要があり、そのための指標に最大下ホッピングエクササイズ中のパワーを用いることが有益であると認められた。そして、これまでに利用されてきた単発に行う SSC 運動の遂行能力における最大パワーの向上を目的としたプライオメトリックトレーニングではなく、長距離ランナーのための連続に行う SSC 運動の遂行能力における最大下パワーを高めるプライオメトリックトレーニングの方法を開発する必要性が示唆された。

論文審査の要旨

短距離走やジャンプのような瞬発的な運動においては、筋腱複合体によって生み出されるバネの能力、すなわち stretch and shortening cycle (SSC) の遂行能力が重要だとされ、過去多くの研究が行われてきた。本研究では、この能力が長距離走でも重要であることに着目し、従来は全力運動を用いて測定評価されていた SSC 能力を、低強度のジャンプを 10 分間にわたり反復する、という最大下ホッピングの能力から評価し、その有用性を検証した。その結果、新しい評価法によって得られた値は、長距離走時のランニング効率とは相関性が高いこと、しかも従来からの評価法で得られる値とは独立性が高いことを明らかにした。本研究の価値は、長距離走選手が効率よく走るためには最大下でのバネの能力が重要であり、その能力を独自の簡便な方法で測定評価できることを示した点にある。この方法を用いることで、今後、長距離走能力に関する様々な研究や、新たなトレーニング方法の開発も期待できる。