

フォースプレートによる力積と加速度計による滞空時間から得られた
カウンタームーブメントジャンプテスト結果の比較

長谷川裕

龍谷大学スポーツサイエンスコース

カウンタームーブメントジャンプ (CMJ) は、いくつかのスポーツにおいてはその跳躍高がパフォーマンスそのものとなるとともに、下肢の筋力やパワーの評価法として多くのスポーツにおけるトレーニングのモニタリングやリハビリテーションの進行状況の判断等に広く用いられている。

CMJの測定法としては、ヤードスティックのような器具を用いて地上からの到達高と立位での指高の差から跳躍高を直接測定する方法、腰に取り付けたコードが跳躍によって引き出された長さから読み取る方法、各種ジャンプマットやOptoJumpNextの光学センサーによって検出された滞空時間から計算によって求める方法、腰部に装着した加速度計から求めた滞空時間からの計算によって求める方法、そしてフォースプレートによる力積から求めた踏切初速度から算出する方法がある。

このうち、現場においてサーフェイスを問わず、安価で取り扱いも簡単で、跳躍動作に窮屈さを感じさせずにCMJの各種パラメータをすぐに取得できるものとしてはPUSHに代表される加速度計が今日広く普及している。しかし、加速度計による跳躍高 (h) を求める方法は、加速度計にかかる重力加速度 ($g=9.81\text{m/s}^2$) を基準として離地と着地を検出し、その間の時間を滞空時間 (T) として、 $h=1/8gT^2$ によって求めるものである。従って、加速度計による滞空時間の検出方法や、滞空時間を規定する踏切時と着地時の下肢関節動作によって誤差の生じる可能性が指摘されている。

フォースプレートでは、「力積 (Ft) は運動量 (mv) の変化と等しい」という力学法則を応用し、重心の上昇局面における床反力Ftを身体質量mで除して踏切時の初速度vを求め、跳躍最高点での速度が0になることから、 $v^2=2gh$ より、hを求めることができる。この方法は、沈み込みから踏切までの床反力の大きさと時間によって決定づけられる初速度によって跳躍高が一義的に決まるため、重心の上昇高の測定には最も正確だと考えられている。

ここでは、左右別々に床半力を測定し現場に必要なデータをすぐに参照可能なHAWKINのフォースプレートとPUSHによるCMJを同時に計測し、両システムから得られた各種の値の比較を通して、CMJ計測のアイデアや現場における測定上の留意点について報告する。

【現場への提言】最新の測定機器を使いこなすことで様々なパフォーマンスデータを瞬時にトレーニング現場で取得することができるようになってきているが、われわれ指導者は、それらのデータの背後にある科学とテクノロジーについての理解を深めることにより、得られたデータをパフォーマンス改善のためのトレーニングにより効果的に活用できることを忘れてはならない。