球速の異なる投手の投球動作における下肢の解析

An analysis of the lower limb in pitching of pitchers whose ball velocities were significantly different

1K03A136-0 玉井秀明

指導教員 主査 中村千秋 先生 副査 葛西順一 先生

1. 緒言

野球を構成する最も重要な要素である投球動作は、下肢・腰・胸・肩・腕・手を巧みに連動させることで成り立っており、下肢の働きを中心として全身に生じた運動エネルギーを、手からボールにまで効率よく伝えていくことが必要とされる。また、投球動作における体幹及び下肢の動きは、投球腕を含む上半身の動きと同様に指導上重要であるといわれている。さらに、現在のプロ野球を見てみると、速いストレートを武器に活躍している投手が多く、球速に対する関心が非常に高まってきている。これまでの研究でも投球動作における下肢の動きの動きや役割についてはさまざまな報告がなされてきたが、その動きを球速と比較したという研究はまだ少ない。そこで、本研究では投手の投球動作における下肢の動きと球速との関連性を検証することを目的とした。

2. 方法

被験者は健常で野球経験のある大学野球選手 6 名で、平均球速から高速群 3 名(被験者 A・B・C)と低速群 3 名(被験者 D・E・F)に分け、靴を履いた状態で、フォースプレート(ベルテック社製)上からストライクが 3 球入るまで全力投球をしてもらった。なお、試技の撮影は高速度 VTR カメラ(HSV-500C³、Nac 社製) 1 台を用い、被験者を側面方向から 250Hz で撮影した。筋電図は、軸足の外側広筋(VL)、大腿二頭筋(BF)、長内転筋(AL)、腓腹筋(MG)、大殿筋(GM)、着足の大腿直筋(RF)、大腿二頭筋に電極を貼付して測定し、フォースプレートで軸足及び着足の床反力を測定した。

3. 結果及び考察

(i) 着足膝関節角度及び角速度

着足接地時において、高速群は着足膝関節が低速群に比べてより屈曲した状態にあり、その後ボールリリースに向けて徐々に伸展していったのに対して、低速群では膝関節角度変化はほとんど見られなかったことから、このことが球速を大きくする要因になるのではないかと考えられる。

着足膝関節の伸展角速度は、コッキング期に非常に大きな値を示し膝関節は最大伸展した。コッキング期から接地直後にかけては、着足が上胴エネルギーを生み出す準備期であり、高速群の方が低速群よりも大きな値を示したことから、高速群は着足から生み出される上胴エネルギーが大きく、接地前後に起こる体幹の回旋速度が大きくなると考えられ、そのことが球速に関係するのではないかと示唆される。

(ii) 床反力

軸足水平方向の床反力は、低速群に比べて高速群がより大きな値を示した。投球動作において動作開始から接地までは身体を投球方向に推進するための重要な動作であり、軸足水平方向の力はその指標となる。つまり、高速群のほうが軸足から着足へのより大きな重心移動及びエネルギーの伝達ができていると考えられる。

また、軸足で生み出された力は接地の瞬間に踏み込んだ足で身体にブレーキをかけながら受け止め、そこから体幹や腕の大きな回旋速度を生み出していくと考えられ、着足水平方向及び鉛直方向の床反力も高速群の方が大きな値を示したことから、高速群のほうがより大きな回旋速度を得たと示唆される。

(iii) 筋力発揮

筋力発揮のタイミングに両群間で差は生じず、各局面で発揮される筋力は高速群の方が低速群よりも大きかったことから、タイミングではなく発揮される筋力の大きさが球速と関係すると考えられる。

4. 結論

投球動作における下肢の動きで最も球速と関連性が高いのは、①着足接地からボールリリースにかけて着足膝関節の屈曲を小さくするか、または膝関節伸展させること、② コッキング期の着足膝関節角速度をより大きくすること、および③ 各局面においてより大きな床反力及び筋力を発揮すること、である。