

クイックモーションを用いた投球動作の運動学的特徴 —社会人野球投手を対象とした比較分析—

スポーツ科学専攻 コーチング学領域
5020A025-3 川井 貴志

研究指導教員：土屋 純 教授

第1章 緒言

野球の投手は、走者の有無に関わらず高い球速での投球が求められる。打者が出塁した場合、投球開始姿勢はセットポジションとなりかつ盗塁を防ぐ方法として踏み込み足を高く上げずに投球時間を短縮させたクイックモーションという投球動作を用いる。したがって投手のセットポジションには通常投球とクイック投球の2様式が存在し、クイックモーションを用いる場合においては、高い球速の投球を短い動作時間で行うという運動課題が生じる。しかしセットポジションにおける2様式の違いに関しての先行研究は多くない。そこで本研究の目的は、セットポジションの通常投球とクイック投球の投球動作の運動学的特徴を明らかにすることを目的とした。

第2章 方法

対象者は社会人企業チームに所属する8名で、投球動作の測定はチームの室内投球練習場で行った。身体運動の計測には電磁ゴニオメータ投球動作確認としてビデオカメラ、投球測定にはラブソードを用いた。投手には測定の説明した上で、体幹部と投球腕にセンサを貼付した。実験試技は、マウンド上の投球板から正規距離(18.44m)離れたホームベースの後ろに座っている捕手に向かって2つの条

件で全力投球を行うことであった。1つ目の条件はストレートボールおよび試合で用いる全変化球を2球ずつセットポジションから通常投球させるもので、もう1つの条件はセットポジションからクイックモーションを用いて投球させるものであった。

各試技について、7つのイベントにおける骨盤、胸郭、肩甲骨、上腕骨、前腕の角速度とこれらの身体部位を連結する各関節の関節角度を抽出した。①動作開始時点(INI)：骨盤、上腕骨、前腕のいずれかの合成角速度が57.3deg/sに到達した時点、②踏み込み足の最大挙上時点(MKH)、③投球腕のボールがグラブから離れた時点(SEP)、④投球腕の上腕骨外転角度が70°に到達した時点(E70)、⑤踏み込み足の接地時点(SFC)、⑥投球腕が最大外旋角度に到達した時点(MER)、⑦ボールリリース時点(BR)。

各イベントの到達時刻(BRの時刻を10秒として標準化した時刻)および各イベントにおける角速度と関節角度を条件間で比較した。到達時刻にはF検定を行った後、等分散性ではなかった為、ウィルコクソン検定を適用し、事後検定としてホルム法を採用した。投球速度と角速度および対応のあるt検定を実施した。統計的有意水準は全ての分析において $p=0.05$ 未満とした。

第3章 結果

投球速度は通常投球 (135.4 ± 4.1 km/h) とクイックモーション (134.2 ± 4.1 km/h) の間に有意差は認められなかった ($p=0.066$)。到達時刻については、クイックモーションの方が有意に早期にE70以前のイベントに到達していた ($p=0.001$)。関節角度ではINIにおける骨盤側方傾斜角、MKHにおける骨盤側方傾斜角と肩甲骨外旋角に有意差が認められた。また角速度においては、INIにおける骨盤側方傾斜角速度と骨盤回旋角速度、SEPにおける骨盤側方傾斜角速度と肩甲骨胸郭関節上方回旋角、SFCにおける肩甲骨胸郭関節後方傾斜角速度と肩甲骨胸郭関節内転角速度、MERとBRにおける肩甲骨胸郭関節内転角速度に有意な差が認められた。

第4章 考察

本研究の目的は、クイックモーションの運動学的特徴を明らかにすることであった。通常投球動作との比較分析の結果、クイックモーションではボールリリースまでの動作時間 ($0.86s$) が通常投球時 ($2.12s$) よりも有意に短い一方で、SFC以降の身体部位の角度や角速度、動作時間については両条件で酷似していることが示された。つまりクイックモーションにおける投球動作は通常投球動作におけるE70までの動作を短縮したものと言える。

クイックモーションではMKHにおける骨盤の側方傾斜角度が水平に近い状態を保ちMKHの胸郭上腕関節外転角とSEPでの肩甲骨胸郭関節上方回旋角が低くて肩甲

骨上方回旋角速度は高いことから、クイックモーションでは足を高く上げないため骨盤を側方や後方に大きく傾けることなく骨盤回旋を行っていること、および短縮された動作時間内に投球腕を挙上させるために肩甲骨上方回旋角速度を上昇させていることが示された。動作時間短縮への工夫は、MKHに向けて足を上げると同時に両上肢も一旦挙上させるという通常投球にみられる動作を省略している点にも見られ、クイックモーションではこの時点での挙上を行わず、投球腕を降下させつつ投球動作を開始していた。

MERからBRにおいて、胸郭上腕関節外旋角に有意差が認められなかったが、肩関節外旋角についてはクイックモーションの方が有意に大きかった。これはクイックモーションの方がSFCからMERにかけての肩甲骨後方傾斜角速度が低くMERでの肩甲骨胸郭関節後方傾斜角が小さかったことに起因する。このことはクイックモーションでは上腕骨外旋時に肩甲骨が低速度で後方傾斜していたことにより肩関節がより大きく外旋したことを意味し、肩内旋筋のストレッチショートニングサイクルによる筋力増強がより効果的に用いられたことを示唆するものである。

第5章 まとめ

クイックモーションにおける投球動作の時間短縮はSEP時点までに行われていた。また投球動作は変容して角度および角速度に有意な差が見られたが、投球速度の違いはなかった。