

下肢の動きと機能が投球速度に与える影響について Influence of the lower limb movement and function on pitching speed

1K09A211

指導教員 主査 中村 千秋先生

松井 悠一郎

副査 渡部 賢一 先生

【緒言】

野球は1チーム9人で行われるチームスポーツであるが、その中でもピッチャーは他のポジションとは一線を画す特徴的なポジションである。なぜなら野球のプレーはすべてピッチャーの打者への投球によって開始され、ピッチャーはすべてのプレーの起点となるからである。そしてピッチャーの多くが「より速い球を投げたい」と一度は考える。なぜなら、速い球を投げられることは、ピッチャーにとって大きな武器となるからである。速い球を投げるために効率の良いボールへのエネルギー伝達は、従来から重視されていた軸脚の安定に加え、ステップ脚、特にその膝関節伸展が重要な役割を果たすと考えられる。しかしながら、これまで投球フォームにおけるステップ脚の膝関節に着目した研究は存在せず、それが球速に与える影響を解明することは、今後の野球指導における1つの指標を得ることに貢献できると考える。

そこで本研究では、投球における下肢の動きと機能を分析することで、投球速度を高めるために必要な要因を明らかにすることを目的とした。

【方法】

本研究の被験者は、中学校、高校と共に野球部に所属していた経験を持ち、現在も野球を継続している野球サークルに所属する男子大学生10名とし、投球速度、接地時およびリリース時の膝関節角度、接地からリリースまでの膝関節伸展角速度、下肢パワー及び下肢筋力を測定した。そして、投球速度の速かった5名を上位群、遅かった5名を下位群とした。投球速度の測定は、スピードガンを用いて全力投球を7回行わせ、最も速い球を記録とした。試技の撮影は高速度VTRカメラを用いて、被験者の側面から撮影した。身体各部位へのマーカー貼付け位置は、ステップ脚の大転子、膝関節裂隙の外側、腓骨外果の3点とした。動作の解析は、動作解析ソフトSilicon Coachを用いて二次元動作解析を行った。そして、接地時およびリリース時のステップ脚の膝関節角度、および接地からリリースまでのステップ脚の膝関節伸展角速度を算出した。下肢パワー測定には立ち三段跳びを採用し、その距離を下肢パワーの記録とした。下肢筋力はBIODEXを用いて、膝関節屈曲・膝関節伸展の最大等尺性筋力を左右それぞれ1回目は60deg/s、2回目は180deg/sで測定した。

【結果と考察】

本研究において、リリース時のステップ脚の膝関節角度および膝関節伸展角速度と球速の間に統計的に有意ではないものの中程度の正の相関が見られた。島田らはコッキング局

面ではステップ脚の膝関節を伸展させることで股関節の下降を防ぎ、力学的エネルギーを大腿から下脛へ伝達できると示唆した。しかし、本研究における球速上位群の中にも接地からリリースまでに膝関節が屈曲した者がいた。その原因として投球フォームを指定しなかったことが挙げられる。スリークォーター及びサイドハンドスローの被験者については皆、着足からリリースまでに膝関節が屈曲していた。一方オーバーハンドスローの被験者は皆、ステップ足の着足からリリースまでに膝関節が伸展していた。以上のことから、オーバーハンドスローのピッチャーにおける接地からリリースにかけての膝関節伸展は投球速度を高めるために必要な1つの要因であると考えられる。

下肢パワーと投球速度の関係は統計的に有意ではなかったが中程度の正の相関がみられ、上位群と下位群との比較においては有意な差が見られた。本研究では下肢パワーとして立三段跳を採用したが、山副らは跳躍において、大腿二頭筋・大殿筋が体幹振り上げ時の骨盤安定と、股関節伸展に貢献し、体幹・下肢の連動した動きが、高い跳躍記録を生み出していると報告している。投球においても体幹の安定、下肢筋力の強化は投球速度を上げるためには重要であり、勝亦らは投球速度に影響を与えるのは大腿前部および後部、腹部および背部の絶対的な筋量であると報告している。筋量が多ければ、筋断面積が増大し、張力の高い速筋線維を動員し、筋収縮に参加する筋線維数が多くなるため随意最大筋力が大きくなる。実際に杉田らはスプリンターにおいて、筋量が多いほど100mのタイムが速くなることを報告している。本研究において下肢パワーと球速に関係が見られたのは、跳躍動作と投球動作に必要な動作的合理性と筋パワーが一致したことが要因であると考えられる。以上のことから、下肢パワーは投球動作にとって重要な要素であり、投球速度を高めるために必要な1つの要因であると考えられる。

【結論】

投球動作において膝関節の伸展は投球動作の合理性の観点から投球速度を上げるために必要な要因の一つではあるが、それ以上に下肢によって発揮されるパワーが投球速度により大きな影響を及ぼしている。