

投球動作における胸骨上縁を基準とした上肢・上肢帯の3次元動作解析

Three Dimensional Analysis of Upper Extremity and Pectoral Girdle
in Relation to the Sternal Superior Border in Baseball Pitching

小田 晋平 (Shimpei Oda)

指導：鈴木 秀次

【緒言】

野球の投球動作には下肢、体幹、上肢と全身が関与している。下肢によりなされる並進運動から体幹の回転運動へとエネルギーを連鎖させ、その後投球腕に効率よくエネルギーを伝えることが重要であるとされている。投球動作は全身が協調的に関与して動くことが要点となるが、最終的に投球に関与してくるのは上肢の末端であり、その投球に与える影響は大きい。その上肢は上肢帯により体幹と連結している。ヒトが投球動作を行うことができるのは上肢の操作性と運動範囲が特に大きいことにより、これらは上肢帯の可動範囲の広さによるものである。このように、投球動作における上肢・上肢帯の役割は重要であり、その機能を解明することは大変有用である。

しかしこれまでの研究では、身体内における上肢・上肢帯の動作解析はみられない。そこで本研究では、体幹の一部、胸骨上縁を基準点とし、基準点の位置に加え向きも考慮した上で、そこから肩峰と手首の座標を算出した。その結果得られたデータから、投球時における上肢帯・上肢の動作を検討することを目的とした。

【方法】

被験者は野球経験者4名とし実験を行った。実験機器は磁気センサー装置 (LIBERTY: POLHEMUS 社製) を用い、身体各部位の位置座標ならびにその姿勢を測定した。

異なる動作を行った際に上肢・上肢帯の動きがどのように変化するかを調べるために試技内容をテイクバックの違いによる4種類の投げ方〔試技①：投手のようにテイクバックを大きくとる投げ方、試技②：野手のようにテイクバックを小さくとる投げ方、試技③：テイクバックの際に投球腕を身体の後方へ引く投げ方、試技④：テイクバックの際に投球腕を身体の後方へ引かない投げ方〕とした。なお、基準座標系は全て胸骨上縁を原点とし、前額面を基準に前後方向を定めた。

【結果・考察】

・試技①と試技②、試技③と試技④の比較

試技①と試技②の比較、試技③と試技④の比較ともに、全ての被験者において、ボールリリース時の手首の位置が有意に前方にある試技では肩峰の位置も有意に前方にあり、手首の位置に有意差がみられない場合は肩峰の位置にも有

意差はみられなかった。このことから、ボールリリース時の手首の位置が前方となったことには、その際の肩峰の位置が関係し、肩峰が前方へ位置することにより、手首も前方へ位置すると考えられる。

また、手首、肩峰の軌道を見てみると、試技①と試技②、試技③と試技④の比較ともに、ボールリリース位置が前方の試技の方が軌道が全体的に前方へ位置していた。このことから、肩峰の軌道が前方に位置したために、手首の軌道も前方に位置し、ボールリリース時のそれぞれの位置に違いが生じたものと考えられる。

・ボールリリース時の手首の位置と肩峰の位置

試技①と試技②、試技③と試技④の比較より、肩峰の位置が前方になることによって、手首の位置も前方になると考えられた。本研究では、テイクバックの際、手首などの末端部を変化させることにより、フォームを分類したが、テイクバックの影響から肩峰の動きに違いが生じたため、手首の動きにも違いが生じ、その結果ボールリリース時の手首の位置に違いが生じたと考えられる。

次に、全試技におけるボールリリース時の手首の位置と肩峰の位置の相関関係をみると、全ての被験者で強い相関関係がみられた。すなわち、肩峰の位置が前方であれば手首の位置も前方になっている。よって、手首の位置は肩峰の位置に左右されると考えられる。

【結論】

本研究では投球動作において、身体内に基準点を置き、その座標に加え、向きも考慮した上で、上肢・上肢帯の動作を測定した。回転行列を用い、基準点の向きを考慮したことにより、並進運動や体幹の回転運動に左右されことなく、上肢・上肢帯の動作を測定することができた。

その結果、ボールリリース時の肩峰と手首の位置に相関関係が見られ、肩峰が前方に位置するほど、手首も前方へ位置することが明らかとなり、その原因は軌道の違いによるものであることが明らかとなった。