

肩関節位置覚と投球コントロールの関係

Relationship between Joint Position Sense of Shoulder and Control of Pitching

1 K08A080-1 清川 智博

指導教員 主査 中村 千秋 先生 副査 太田 章 先生

【緒言】

投球動作において、選手はフィードバック・フィードフォワードシステムにより微妙なコントロールの修正を行う。つまり投球動作中は自らの身体感覚を利用してフォームを把握し、修正すると考えられる。身体感覚をつかさどるセンサーとしては、身体のいたるところに固有受容器が存在し、フィードバックシステムに重要な役割を果たす。その固有受容器の機能測定方法として関節位置覚がある。関節位置覚とスポーツのパフォーマンスについての先行研究はまだ少ないが、その中には関節位置覚が正確であれば、より巧緻性の高い運動を行うことができると報告されているものがある。また、野球においては障害肩の危険因子の評価方法として関節位置覚が重要であるという報告などはあるが、投球スピードやコントロールと結びつけた研究はない。

また、関節位置覚を把握するための固有受容器は体の至るところに存在する。その中でも投球において、下肢関節は体重の支持や踏み出しなどの粗大な運動を主に実施する。一方で上肢関節は変化球の投球などの、より巧緻性を要求される運動を行う。さらに、その上肢関節の中でも肘関節は2軸運動であるが、肩関節は3軸運動であるため、肘関節よりも肩関節の方が自由度が高くコントロールに影響を与えやすいと考えた。

以上のことより肩関節の関節位置覚に着目することで、コントロール向上のための一要因が解明できるのではないかと考えた。そこで本研究では、肩関節位置覚と投球コントロールの関連性を明らかにすることを目的とした。

【方法】

高校以前より野球経験のある大学生 9 名を被験者として行った。肩関節の関節位置覚の測定は、被験者を裸足で壁から一定の距離を置いて閉眼で立たせ、下垂位(開始位置)から行った。上肢は、回内位と中間位の2つの肢位で実施し、またこれらの肢位を利き腕、非利き腕ともに測定した。閉眼のまま開始位置から肩関節 90° 屈曲位(設定角度)まで他動運動で拳上し、5 秒間静止、開始位置に戻した。5 秒間の間隔の後に、閉眼で自動運動により設定角度だと自らが思う角度(模倣角度)まで肩関節を屈曲させ保持させた。その際デジタルカメラにて静止画像を撮影した。自動運動による肩関節の屈曲は各3回行い、平均値を自動運動による結果とした。試技の間は全て5秒間の間隔を置いた。設定角度と模倣角度の差をPCにより解析した。

投球コントロール精度の測定は、被験者を椅子に座らせた状態で肩甲骨の動きに制限が出ないように体幹を固定

し、軟式ボールを 10m 前方に設置した的に向かって投球してもらった。ボールが的に当たったところからの中心までの距離をコントロールの精度として測定した。投球は計5回行い、その平均値をコントロール精度測定の結果とした。

統計処理は誤差角度の比較には t 検定を用い、誤差角度とコントロール精度の関係性は Pearson の相関係数を用い、有意確率 5%未満とした。

【結果】

回内位における左の誤差角度の平均は $3.1 \pm 1.9^\circ$ 、右の誤差角度の平均は $3.6 \pm 2.1^\circ$ であった。中間位における左の誤差角度の平均は $2.4 \pm 1.3^\circ$ 、右の誤差角度の平均は $2.6 \pm 1.6^\circ$ であった。投球コントロール精度の平均は $42.5 \pm 8.8\text{cm}$ であった。回内位における誤差角度とコントロールの関係は、左は相関がみられなかったものの、右は有意な弱い負の相関がみられた ($p < 0.01$)。中間位における誤差角度とコントロールの関係は、左右共に有意な比較強い負の相関関係がみられた ($p < 0.01$)。

【考察】

本研究において、右における誤差角度とコントロール精度の間において、回内位、中間位ともに統計的に有意な負の相関関係がみられた。この結果は関節位置覚が鋭ければ鋭いほど、巧緻性を求められる運動を巧みにできるという先行研究の結果と相反するものであった。

運動プログラムとして、投球コントロールを習熟させていくためには、フィードバック・フィードフォワードシステムの積み重ねによりコントロールの精度を上げていくことはコントロール向上のプロセスの1つであると考えられる。しかし、練習を重ねることによって肩関節には疲労が蓄積していくことが考えられる。筋疲労を起こすと筋紡錘の活動が低下し、筋の長さおよび筋の収縮速度の測定機能が低下する。したがって、関節位置覚の再現性低下が引き起こされると考えられる。

また先行研究では、オーバースローを使うスポーツが、オーバースローを使わないスポーツと比べて関節位置覚が低下しているという報告がされている。

以上よりコントロール精度が高くなるほど、練習を多く積んだ可能性が高く、その分肩関節が疲労し、関節位置覚が低下していると考えられる。

【結論】

投球コントロール精度が高いほど、肩関節位置覚は低いが、これは長年の投球練習による適応と考えられる。