

野球のピッチング動作におけるムチ動作 Whip-like movement pattern in baseball pitching

1K09A004

指導教員 主査 矢内利政 教授

秋本 翔太

副査 宮本直和 先生

【目的】

野球において投手の競技力は試合の勝敗を大きく左右する。宮西（2012）によると野球のピッチング動作はムチ動作に該当し、ムチ動作によって体幹の大きな筋でつくられた機械的エネルギーが末端の部位へ伝達されることで、速いボールを投げることができるとされている。また、ムチ動作は生まれながらに持ち合わせている技術ではなく、練習によって習熟される技術であるため、競技レベルの高い選手は上手なムチ動作を行っているはずである。本研究の目的は、野球のピッチング動作においてムチ動作が起きているかどうか、および異なる球速の投球においてムチ動作の調節が起きているかどうかを明らかにすることであった。

【方法】

被験者はプロ野球投手 2 名、大学野球投手 8 名の計 10 名であり、いずれも右投げであった。各投手には通常のウォーミングアップの後、正規の投球マウンドから捕手に直球と投球可能な変化球を投球させた。その際、電磁ゴニオメータを用いて、体幹と上肢の運動を計測した。ボールの移動速度は、捕手の後方に設置したレーダー式スピードガンを用いて計測した。

分析対象は各投手の直球 3 球、変化球を各球種 1 球とし、全 63 球であった。骨盤、胸郭、肩甲骨、肘、前腕の各セグメント角速度ベクトルを算出し、その大きさとピーク時間（最大角速度が出現する時間、ただし上腕の角速度は二峰性を示すために最初のピークの時間）を分析項目とした。分析区間は肩甲骨関節最大外旋 0.25s 前から最大外旋 0.05s 後までとした。

【結果】

各セグメントの平均最大角速度は、骨盤(721±92 deg/s)、胸郭(1143±106 deg/s)、肩甲骨(1482±193 deg/s)、上腕(2145±302 deg/s)、前腕(6437±707 deg/s)、の順に大きくなり、全ての組み合わせで有意差が認められた(p<0.01)。また、各セグメントの平均ピーク時間は骨盤(-0.319±0.042s)、胸郭(-0.104±0.012s)、上腕(-0.078±0.012s)、肩甲骨(-0.076±0.029s)、前腕(-0.007±0.004s)の順に遅れ、肩甲骨 vs 上腕以外の全ての組み合わせで有意差が認められた(p<0.01)。

球速群間で各分析項目を比較した場合、ほとんどの群間で有意差は認められなかった。一方、個々の被験者については、プロ野球投手 A、大学野球投手 C の上腕、胸郭、骨盤の角速度と球速との間に正の相関関係が、また、プロ野球投手 B、大学野球投手 J の前腕の最大角速度と球速との間に負の相関関係がそれぞれ

認められ、被験者毎に異なる傾向を示した。

【考察】

本研究では野球のピッチング動作におけるムチ動作の有無明らかにするために、体幹および上肢の各セグメントの最大角速度とピーク時間を分析した。その結果、骨盤から前腕にかけて遠位スピード加算、および遠位遅延が認められ、ムチ動作が行われていることが明らかになった。

一方、球速群間において平均最大角速度と平均ピーク時間に有意差は認められなかったことから、野球の投手はムチ動作を調節せずに異なる球速、球種を投げ分けていることが示唆された。ただし、本研究の経験者には様々な投法の選手が含まれており、それぞれ異なる方策によって球速、球種を投げ分けている可能性がある。例えば、プロ野球投手 A は、球速の異なる投球を上肢の運動のみではなく、骨盤や胸郭というより近位の、より早期の運動を変更することによって調節していることが示唆された。また、プロ野球投手 B は、球速の遅い変化球の投球では前腕と上腕の角速度が上昇しており、投球だけでなくボールに回転を与えることに貢献している可能性が考えられた。

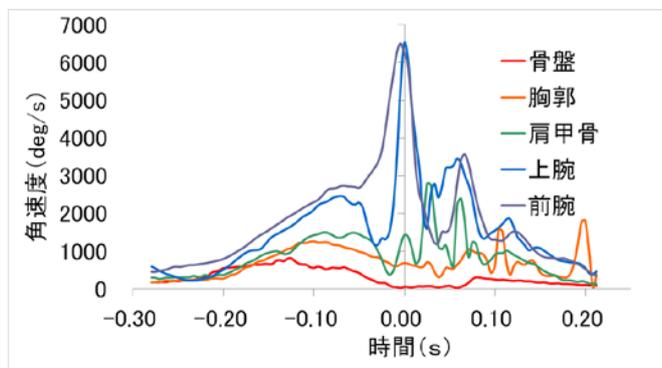


図 1. 各セグメントの角速度変化

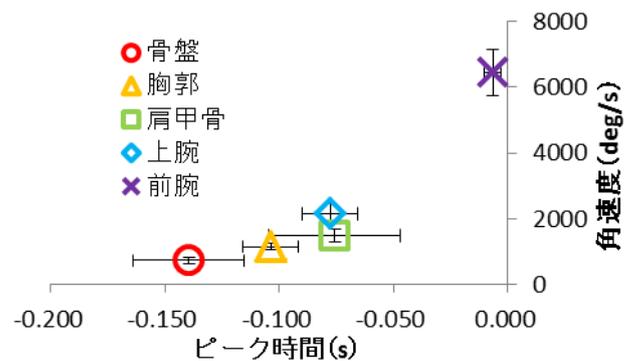


図 2. 各セグメントの平均最大角速度と平均ピーク時間