

バットスイング動作時の骨盤回旋挙動解析

スポーツ医科学研究領域

5011A039-0 住友 宏充

研究指導教員：金岡 恒治 教授

【緒言】

野球の打撃動作は体幹回旋を伴う運動である。先行研究において回旋動作を日常的に繰り返し行うことは腰痛発症のリスクを高めることが報告されており、野球においても同様のリスクが高まることが考えられる。また、投手よりも野手に腰痛既往が多いとの報告や、野球の打撃動作と類似した動作を行うゴルフにおいても腰部障害が多く発生することが報告されている。打撃動作は体幹の回旋だけではなく屈曲や側屈などが伴う複合的な運動であり、これらの協調性が乱れることで代償運動が生じ、腰部への負荷が増大すると考える。そこで本研究では、バットスイング動作時の骨盤挙動が体幹挙動に与える影響について検討した。

【目的】

骨盤回旋を制限したスイングと通常のスイングにおける動作ならびに筋活動を比較することで、骨盤回旋挙動が体幹挙動に及ぼす影響と、骨盤回旋運動を生み出す因子を明らかにすることである。

【方法】

対象は某大学準硬式野球部に所属する右打ちの野手 11 名とした。通常のスイング (Non-Restricted Swing: NRS) と骨盤の回旋を抑えるように指示したスイング (Restricted Swing: RS) の 2 種類のスイングを実験試技とし、実験室内に設置されたティースタンドを用いてティー打撃を行った。また、事前に静止立位姿勢、自動運動での立位最大体幹捻じれ角度を測定した。座標デー

タを 8 台の赤外線カメラから取得し、筋活動は表面筋電計を用いて記録した。得られた座標データから、骨盤座標系、胸郭座標系、右大腿座標系、左大腿座標系をそれぞれ算出し、骨盤座標系はグローバル座標系に対する運動、胸郭座標系ならびに左右の股関節座標系は骨盤に対する運動と定義し、カルダン角を用いて算出した。また、各セグメントの運動は屈曲、内旋、内転、打撃方向への回旋、側屈を正の方向とした。

筋電図学的研究における被検筋は左右の外腹斜筋、内腹斜筋／腹横筋、右半腱様筋、左大腿直筋とした。各試技における筋活動は静止立位時の 0.2 秒間の筋活動に 100 を乗じた値で除すことで正規化した(%EMG)。

試技の期分けは、左脚ステップ後、右肘が打球方向へ動いた瞬間をスイングの開始、インパクト後にバットが非打球側へ最も移動した瞬間までをスイングの終わりとし、スイング開始からインパクトまでの時間を二分した前半を早期スイング期、後半を後期スイング期とした。同様にインパクトからスイング終了までの時間を二分した前半を早期フォロースルー期、後半を後期フォロースルー期とした。

各セグメントの挙動ならびに筋活動は試技と局面を 2 要因とした二元配置分散分析を行い、最大値ならびに最大角度変化量の比較には対応のある t 検定、骨盤回旋と各セグメントの挙動との関係は Pearson の積率相関係数 r を求めた。

【結果および考察】

左方向への最大胸郭回旋角度(体幹捻じれ角度)は後期フォロースルー期に出現し、

NRS 時 $43.8 \pm 5.3^\circ$, RS 時 $50.3 \pm 2.3^\circ$ となり, RS が有意に大きかった。さらに, 両者ともに自動運動での最大回旋角度 (40.0°) よりも高値を示した (図 1)。

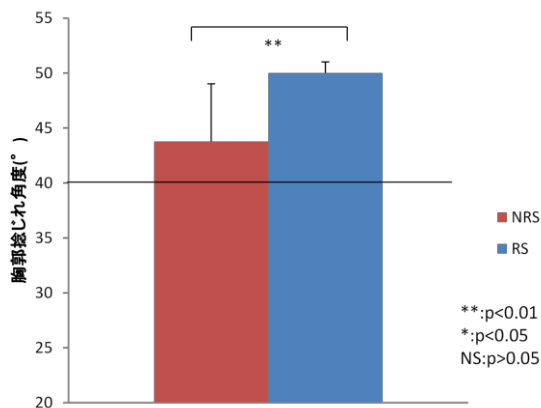


図 1. NRS 時と RS 時の左方体幹最大捻じれ角

つまり, バットスイング動作は骨盤回旋制限の有無に関係なく体幹の過回旋が生じるが, 骨盤の回旋を制限することで左方向への体幹の捻じれ角度は増大し, 腰痛発症のリスクが高まることが推察される。このことは骨盤回旋が制限されたことで, これらの協調性が乱れ, 代償動作が体幹で生じた結果であると考ええる。

しかし, 骨盤回旋角度と体幹捻じれ角度の関係を検討した結果, 両スイング共に骨盤回旋角度と体幹捻じれ角度との間には有意な相関は認められなかった (図 2)。

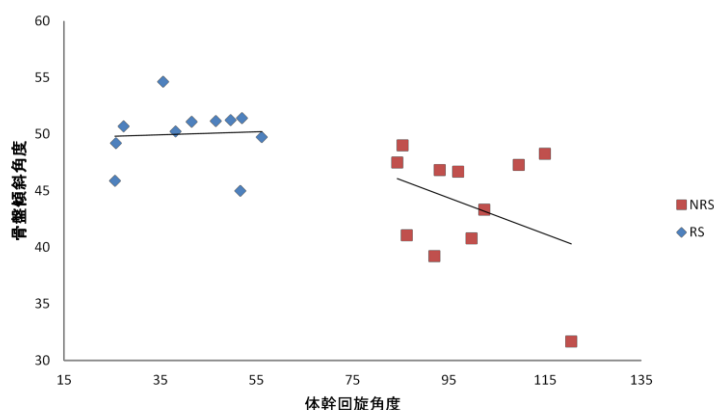


図 2. 最大体幹捻じれ角度と体幹骨盤回旋角度と関係

続いて筋活動解析結果から骨盤の回旋を生み出す因子を検討した。その結果, 体幹筋には骨盤回旋制限の有無による差を認めなかったが, 下肢筋(右半腱様筋, 左大腿直筋)には有意差を認め, NRS 時に高い筋活動を示した。

このことから, 骨盤回旋運動には体幹筋ではなく下肢筋群が関与していることが示唆された。

先行研究からアスリートの股関節の可動域制限は腰痛発生に繋がることが報告されており, 股関節の可動域制限により骨盤の回旋挙動が制限され, 体幹の過回旋などの代償運動が引き起こされることによって腰痛発生のリスクが高まると推察する。このことから, スイング時に体幹の過回旋が起こるような動作が認められる選手には骨盤を打球方向に回旋するよう指導し, また股関節の柔軟性向上にも努める必要があると考える。

【結論】

- 骨盤回旋挙動を制限したスイングでは体幹捻じれ角度が有意に増加した。
- 骨盤回旋挙動は下肢の筋活動によって生じることが示唆された。
- 打撃動作時に体幹の捻じれを軽減させるには, 骨盤を回旋させることを指導するとともに, 股関節の柔軟性の獲得を指導することが望まれる。