

野球素振り動作の繰り返しが腰部負荷に与える影響

スポーツ医科学研究領域

5012A059-6 森本康広

研究指導教員: 金岡恒治教授

【緒言】

腰部障害は野球選手に多いとされ、他競技選手との比較において高い割合を示す。Hangai らは野球選手における腰椎椎間板変性発症のオッズ比は 3.23 と報告し、水泳、バスケットボール、剣道およびサッカーのそれ(各 2.95、1.64、1.41 および 1.24)より高いオッズ比を有していることを報告した。このように腰部障害が多く、回転運動を求められる野球において、脊椎の回旋に着目した論文はなく、打撃動作における腰部挙動を示した論文はない。

そこで本研究は、体表マーカーを増やすことで詳細な腰部挙動を解析する方法を考案し、素振り動作中の腰部挙動を検討した。本研究により動作中の腰部回旋が解析可能であることが明らかとなれば、野球のみならず回旋動作を伴う他競技(テニス、ゴルフ、サッカーのキック等)における動作中の腰部回旋が算出することが可能となる。

また、野球の現場において頻繁に行われている素振りの反復練習と腰部障害の関連性を検討する為、素振り動作の繰り返しによる腰部挙動の変化を検討した。素振りの反復動作が腰部挙動に与える影響が明らかとなれば、素振りの反復動作の有用性と危険性を提唱し、現場の選手や指導者が良い素振り動作もしくは良い打撃動作を考えるきっかけを提供することに繋がると考えられる。

【方法】

被験者は某大学硬式野球部に所属する現役野球選手 8 名(身長:176.0±6.0cm, 体重 76.5±7.3kg,

年齢 19±1 歳, 競技歴 12±3 年)および過去に野球経験が 5 年以上ある一般人 5 名(身長:174.6±10.3cm, 体重 68.1±12.1kg, 年齢 22±4 歳, 競技歴 11±2 年)であった。コントロール群に属する被験者は、過去の野球経験から打撃動作を問題なく行えるものの、日常的にトレーニングや野球練習を行う習慣を持たない者とした。また、重い腰部障害を有する被験者は事前に本研究から除外した。本研究は早稲田大学人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の審査・承認を得ている。

3 次元動作解析システム Motion Analysis を 8 台ならびに床反力計 2 台を用い、延べ 150 回(1 セット 30 回、計 5 セット)の素振り動作を撮像した。

本研究における最大のポイントである新技法による腰部挙動の解析を行う為、腰椎横突起付近の皮膚上(棘突起直上より外側約 2cm)にマーカーを貼付した。動作中のマーカーの座標から 3 次元座標系の骨盤座標系と腰部座標系(L5, L3, L1)を作成し、カルダン角を用いて骨盤に対する腰部挙動を算出した。さらに、素振り動作を、準備期(投手側の足の挙上開始から最高挙上地点)、スイング前期(同足の下降開始から下降終了まで)、スイング後期(同足の下降終了からインパクト地点まで)、フォロースルー期(インパクト地点からバットの先端が最後方に到達した地点まで)の 4 期に分類した。そして、各期の腰部挙動を算出し、さらに各期を 4 等分することで、素振り中の腰部挙動がより深く理解できるようにした。

腰部挙動を検討する為、期別の振る舞いと素振り回数の 2 要因にて多変量検定を行い、下位検定は

Bonferroni 法を用いた。有意水準は 5%とした。

【結果】

解析対象である 10, 20, 40, 50, 70, 80, 100, 110, 130 および 140 回目における各期の腰部挙動を比較したが、回数別の腰部回旋、屈曲/伸展および側屈角度に有意な差を認めなかった。

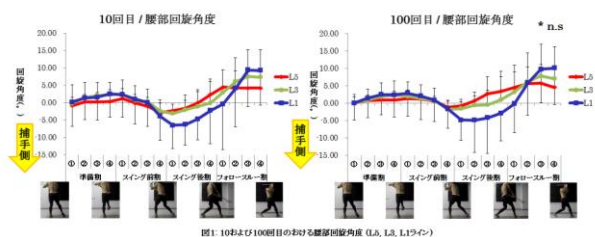


図1: 10および100回目における腰部回旋角度 (L5, L3, L1ライン)

また、素振り動作において、スイング前期の腰部は骨盤に対して捕手側に回旋し、スイング後期の腰部は投手側に回旋し、フォロースルー期にて投手側に最大回旋する。

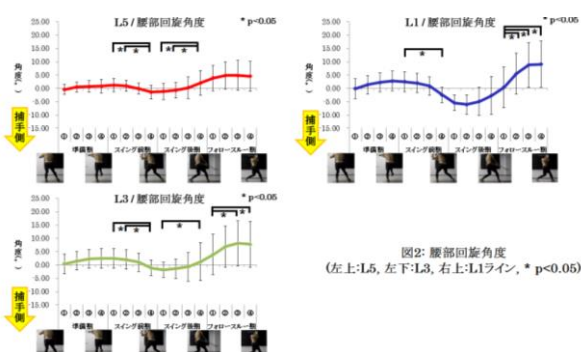


図2: 腰部回旋角度 (左上:L5, 左下:L3, 右上:L1ライン, * p<0.05)

【考察】

本研究は新しい試みとして、腰椎横突起付近の皮膚上(棘突起直上より外側約 2cm)に体表マーカーを貼付して腰部挙動を算出した。その結果、本研究に用いた新技法は素振り動作中の腰部回旋挙動を表すことができた。

スイング前期での骨盤に対する腰部の捕手側への回旋は、骨盤が腰部に先行して投手側に回旋していくことで、相対的に腰部が捕手側に回旋され、ねじれの力を生み出していることを示唆している。一方のスイング後期での骨盤に対する腰部の投手方向へ

の回旋は、スイング前期にて腰部が捕手側に回旋しながら生じさせたねじれの力を、遊脚側の下肢を着地させて骨盤回旋運動を止めることで腰部が投手側へ回旋していることを示唆している。これらの腰部の動きは、右打者の場合、捕手側への右回旋は右側の腰椎椎間関節、投手側への左回旋は左側の腰椎椎間関節での衝突を引き起こすことを示唆している。さらに、腰部回旋動作に側屈動作が加わることで、椎間関節にかかる圧縮ストレスを増大させるのではないかと考えられる。西良らは右利きの野球選手は右側の腰椎関節突起間部に疲労骨折が起こりやすい事を報告しており、素振り中の腰部挙動が腰部障害を引き起こす遠因であると考えられる。

また、素振り回数は腰部挙動に有意な影響を及ぼさないことが明らかとなった。腰椎自体の回旋角度は 1~2 度とされ、1 つあたりの腰椎は回旋動作を行っていく構造を有している。故に、素振り回数が増えることにより腰部挙動が大きく変化する影響しないと考えられる。

【結論】

- I. 新しく考案した腰部挙動の解析方法を用い、以下の知見を得た。
 - I-1) 素振り動作において、投手側の脚を着地するまでは、骨盤が腰部に先行して投手側に回旋する為、腰椎は一旦捕手側に回旋する。
 - I-2) 投手側の脚を着地した後は、腰部が骨盤に対して投手側に回旋する。
- II. 素振りの反復動作による腰部挙動の変化を認めなかった