

## 遠投動作が少年野球選手の投球フォームに及ぼす影響

愛知医科大学病院 リハビリテーション部

尾関圭子 飯田博己 中路隼人 岩本 賢

愛知医科大学 整形外科教室

岩堀裕介 梶田幸宏

愛知医科大学 リハビリテーション科

木村伸也

### 【はじめに】

少年野球の投球練習では、しばしば遠投が行われる。その目的は、「全身を使えるようにする」「重心移動を良くする」などとされている。一方臨床では、遠投練習により投球障害を引き起こした少年野球選手の症例を経験することがある。

我々は先行研究<sup>1)</sup>にて、少年野球選手の遠投時の投球フォームの上半身に注目し検討した結果、遠投では肘下がりや早い体の開きを有する者が、通常行っている塁間程度の距離の投球（以下、通常投球）に比して増加することを報告した。さらに、遠投時の全身の使い方や重心移動を運動連鎖の視点から検討するためには、体幹や骨盤の動きが重要である。

本研究では、遠投時の投球フォームが通常投球からどのように変化するかを、体幹と骨盤の動きに着目し検討した。

### 【対象】

地域少年野球チームに所属する小学校5・6年在学児童25名を対象とし、投球時痛を有する者は除外した。なお倫理的配慮として、対象者および保護者・指導者には本研究の趣旨・方法を十分に説明し、承諾を得て実施した。

### 【方法】

#### ①投球フォーム撮影

20mの通常投球と40mの遠投動作を家庭用ビデオカメラで撮影した。投球者の軸側となる位置にラインを引き、その後方及び投球側の側方から、定点撮影を同時に行った(図1)。投球は、十分なウォーミングアップを行った後、通常投球・遠投の順に各3球ずつ助走なしで行わせた。なお、通常投球・遠投とも

に全力投球で行わせ、遠投時には「40m先の捕球者にできる限りノーバウンドで届かせるよう」指示した。遠投距離40mは、対象者が助走なしで遠投した際に、ノーバウンドで届かせることが可能と考えられるおよその最長距離を指導者に確認し決定した。

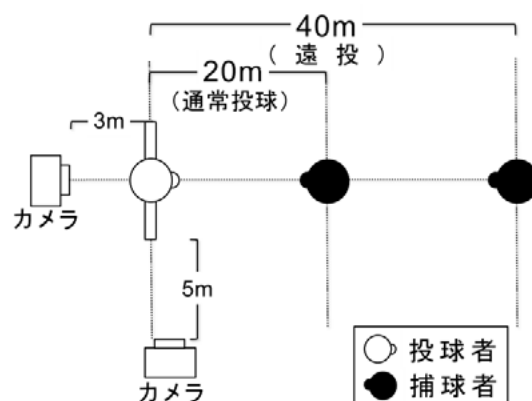


図1. 撮影方法(右投げの場合)

#### ②測定・評価

フットプラント時の体幹後傾角を側方から、ボールリリース時の体幹側屈角を後方から測定した。方法は、肩-肩ラインに対する垂線と、地面に対する垂線のなす角を、画像解析ソフト image J を用いて測定した。(図2)。

次に、フォロースルー期における骨盤回旋の良否判定を、側方からのスロー動画と静止画で分析した。判定基準は、フォロースルー後期に投球側手部が最下点に来た際、ステップ側の臀部が見えれば良好、見えなければ不良とした。(図3)。

### ③統計学的検討

体幹後傾角と体幹側屈角は、通常投球及び遠投の各3球中、骨盤回旋が最も不良な時の値を分析対象として採用した。そして、各々を通常投球と遠投とで比較した(マンホイットニー検定, 有意水準5%未満)。

また、フォロースルー期の骨盤回旋について、通常投球と遠投で良否の人数分布を比較した( $\chi^2$ 検定, 有意水準5%未満)。

図2. 体幹後傾角と体幹側屈角の判定

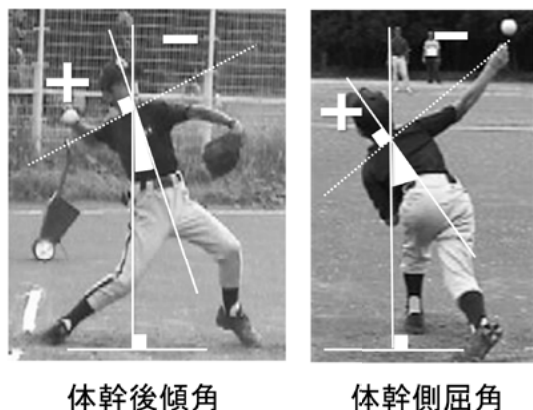
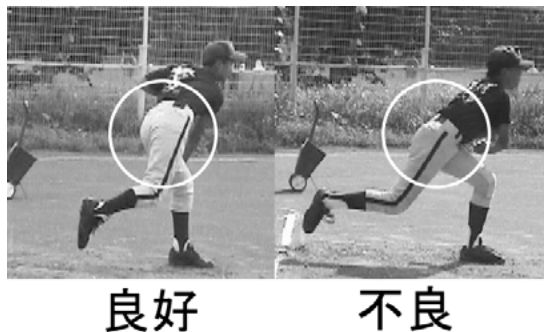


図3. 骨盤回旋良否の判定



### 【結果】

体幹後傾角は、通常投球と比べ遠投で有意に増大した。また、体幹側屈角も同様に、通常投球と比べ遠投で有意に増大した(表1)。骨盤回旋は、通常投球は良好17名68%、不良8名32%であり、遠投は良好5名20%、不良20名80%であり遠投時に不良例が有意に増加した( $p=0.0006$ )。

さらに、骨盤回旋の良否を分類すると、通常投球・遠投ともに良好が5名、通常投球で良好かつ遠投で不良が12名、通常投球で不良かつ遠投で良好が0

名、通常投球・遠投ともに不良が8名であった。

表1. 体幹後傾角, 体幹側屈角

	通常投球	遠投	
体幹後傾角	1° ± 6°	10° ± 7°	**
体幹側屈角	24° ± 8°	32° ± 10°	*
平均値±標準偏差			* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

### 【考察】

投球動作は、下肢から体幹、上肢へと効率良くエネルギーを伝達させる全身運動であり、その運動連鎖のずれはパフォーマンスの低下のみならず、上肢のオーバーストレスを引き起こす<sup>2)</sup>。本研究で検討した体幹側屈角の増大、及び骨盤回旋不良は、下肢のエネルギーを体幹・上肢に伝える上で、その阻害因子となる不良な投球フォームとされている<sup>2) 3)</sup>。

本研究では、遠投時に体幹後傾角と体幹側屈角のいずれも増大し、骨盤回旋が不良な選手が増加した。その要因として、遠投時に40mをノーバウンドで投げられるように指示した結果、ほとんどの選手が投射角度を大きくした斜め上方向への投球を行っていたことが挙げられる。つまり、遠投では投射角度を大きくするために<sup>4)</sup>体幹後傾角が増大するフォーム変化を来し、運動連鎖にずれが生じた結果、体幹側屈や骨盤回旋不良が誘発されたと考えられた。

フォロースルー期の骨盤回旋不良は、ステップ側への重心移動が不十分な状態であるが、本研究では通常投球より遠投時に骨盤回旋が改善した者はいなかった。このことから、遠投により「重心移動を良くする」という効果は低い可能性がある。

また、フォロースルー期に骨盤回旋が不足すると、投球側上肢のスイングスピードを体幹で吸収できず、急激なブレーキがかかることで肩・肘関節への負担は増大する<sup>3)</sup>。本研究で明らかになった遠投時に骨盤回旋が不良である者の増加は、肩・肘関節へ機械的ストレスの増大を示すものと考えられる。

以上より、少年野球選手における投射角度をつけ

た遠投は、下肢からのエネルギー伝達の破綻や、上肢の機械的ストレスの増大を来し、投球障害を引き起こすとされる不良投球フォームを惹起する可能性が示唆された。

#### 【今後の課題】

今後さらに通常投球と遠投で投球フォームに変化が起こる要因を分析・検討するためには、遠投と投射角度の関係を調査する必要があると考える。

#### 【まとめ】

- ・少年野球選手における通常投球と遠投のフォームを、体幹の動きに着目して比較・検討した。
- ・遠投では体幹後傾角と側屈角が増大し、骨盤回旋不良となる選手が有意に増加した。
- ・投射角度の大きい遠投が、不良な投球フォームを惹起し、上肢への負担を増大することが示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) 中路隼人ほか：少年野球選手における遠投時の投球フォーム。第17回大阪スポーツ傷害フォーラム抄録集：29,2012.
- 2) 岩堀裕介：運動連鎖を取り入れた投球障害の対応，成長期の投球障害への対応とアプローチ。臨床スポーツ医学。29(1):67-75,2012.
- 3) 西川仁史ほか：投球動作の運動学的特徴，山口光國編，投球障害のリハビリテーションとコンディショニング。文光堂：120-137,2010.
- 4) 宮西智久ほか：大学野球選手における速投および遠投動作の3次元的比較研究。体育学研究(40):89-103,1995.