

少年野球選手における遠投時の投球フォーム

尾関圭子 愛知医科大学病院 リハビリテーション部
飯田博己 岩本 賢
岩堀裕介 整形外科教室 梶田幸宏
木村伸也 愛知医科大学 リハビリテーション科

【はじめに】

少年野球では、投球飛距離の獲得や投球動作能力の向上を意図して、しばしば投射角を拡大した遠投が行われる。一方臨床では、投射角を拡大した遠投練習により、投球障害を引き起こした少年野球選手の症例をしばしば経験する。

我々は先行研究^{1) 2)}にて、少年野球選手を対象に、塁間程度の距離の20m 投球と40m 遠投におけるフォームの違いを検討した。その結果、20m 投球に比べ、40m 遠投では肘下がりを呈する選手の割合が増加することを報告した。その原因として、全員が投射角を大きくした山なりでの遠投を行っており、投射角が肘下がりに影響している可能性が考えられた。

遠投には山なりの軌道とライナー性の軌道があり、後者における投球フォームへの影響は明らかにされていない。

そこで本研究では、少年野球選手の遠投時の投球フォームに、遠投距離と投射角がどのように影響するかを検討した。

【対象と方法】

地域少年野球チームに所属する小学5・6年生25名(平均年齢 10.9±0.7歳)を対象とし、投球時痛を有する者は除外した。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。

1) 投球フォーム撮影

十分なウォーミングアップを行った後、以下の3条件で各3球ずつ、助走なしで全力投球を行わせた。

①塁間程度の20m投球(以下、塁間投球)

「全力でなるべく速く投げる」

②ライナー性の40mバウンド遠投(以下、ライナー遠投)

「何バウンドになっても良いので、全力でなるべく速く投げる」

③山なりの40m遠投(以下、山なり遠投)

「ノーバウンドで届くように、全力でなるべく速く投げる」

投球フォームの撮影は、後方と側方から同時に、家庭用ビデオカメラで定点撮影を行った。

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およその最長距離を、指導者に確認した結果、遠投距離を40mと設定した。

なお投射角は、塁間投球 8.5° ・ライナー遠投 10.9° に比べ、山なり遠投 20.2° で有意に大きいことを確認した($p<0.001$)。

2) 投球フォーム分析

① 肘下がりの有無

ボールリリース(以下、BR)付近における投球側の肘下がりの有無を、後方からの画像で判定した。基準は、投球側の肘が肩-肩ライン以上に位置する場合を肘下がり無し、肩-肩ラインより下に位置する場合を肘下がり有りとした(図1)。

基準

ボールリリースにおける肩 - 肩ラインに対する肘の位置



肘下がり無し

投球側肘が
肩 - 肩ライン以上である



肘下がり有り

投球側肘が
肩 - 肩ラインより下である

図1. 肘下がりの有無の判定

②距離の延長及び投射角の拡大による肘の位置変化

距離の延長による肘の位置変化を、塁間投球での肘の位置に対して、ライナー遠投での肘の位置変化から分析した。上に変化した場合を「上昇」、同じ場合を「変化なし」、下に変化した場合を「下降」と判定した。

投射角の拡大による肘の位置変化を、ライナー遠投での肘の位置に対して、山なり遠投での肘の位置変化から上と同様に分析し、「上昇」、「変化なし」、「下降」と判定した(図2)。

	基準	肘の位置変化	判定
距離の延長			上昇 変化なし 下降
			上昇 変化なし 下降

図2. 肘の位置変化の判定

3) 統計学的分析

①肘下がりの出現数

塁間投球・ライナー遠投・山なり遠投それぞれの人数分布を比較した(χ^2 検定, 有意水準5%未満)。

②距離の延長及び投射角の拡大による肘の位置変化

距離の延長, 及び投射角の拡大した場合の肘の位置変化について, 判定結果の人数割合を検討した。

【結果】

①肘下がりの出現数

肘下がり有りは, 塁間投球 15 名(60%), ライナー遠投 21 名(84%), 山なり遠投 24 名(96%)であった。また, 肘下がり無しは, 塁間投球 10 名(40%), ライナー遠投 4 名(16%), 山なり遠投 1 名(4%)であった。肘下がり有りは塁間投球に比べ山なり遠投で有意に増加し, 肘下がり無しが塁間投球に比べて山なり遠投では有意に減少した(図3)。

		肘下がり			
		あり		なし	
		度数	調整済み残差	度数	調整済み残差
投球条件	塁間投球	15*	-3.1	10**	3.1
	ライナー遠投	21	0.6	4	-0.6
	山なり遠投	24**	2.4	1*	-2.4

p=0.005 N=25

*有意に少ない **有意に多い

図3. 投球条件による肘下がりの出現数

②距離の延長及び投射角の拡大による肘の位置変化

以下に示す3パターンを認めた。

パターンA: 塁間投球, ライナー遠投, 山なり遠投で変化がない(2名:8%)。

パターンB: 塁間投球からライナー遠投で変化がなく, ライナー遠投から山なり遠投で下降する(8名:32%)。

パターンC: 塁間投球からライナー遠投で下降し, ライナー遠投から山なり遠投でさらに下降する(15名:60%)。

つまり, 塁間投球からライナー遠投で肘が下降した者は全体の60%であり, ライナー遠投から山なり遠投で肘が下降した者は全体の92%であった。なお, 上記以外のパターンは認めなかった(図4)。

	上 昇	変化なし	下 降
距離の延長 【塁間投球→ライナー遠投】 人数 (%)	0 (0)	10 (40)	15 (60)
投射角の拡大 【ライナー遠投→山なり遠投】 人数 (%)	0 (0)	2 (8)	23 (92)

図4. 距離の延長及び投射角拡大による肘の位置変化の割合

【考察】

塁間投球とライナー遠投との比較により投球距離の延長による影響を、また、ライナー遠投と山なり遠投との比較により投射角の拡大による影響を検討した。その結果、塁間投球に比べ、山なり遠投で有意に肘下がりが増大した。

また、肘の位置変化については、塁間投球からライナー遠投で60%の選手は下降していた。すなわち、投球距離が延長した時点で肘下がりを呈し易くなることが示された。さらに、ライナー遠投から山なり遠投では92%の選手が下降していた。このことは、投射角の拡大によって殆どの選手は肘下がりを呈し、その程度が悪化することが示された。

少年野球選手における不良な投球フォームの典型として、肘下がりが挙げられている^{3) 4)}。理由として岩堀³⁾は、投球時の肘下がりには肩甲骨上方回旋の不足、そして肩のしなりを使わず内旋投げとなる結果、肩・肘関節に過剰なストレスが生じるとしている。また千葉ら⁵⁾は、肘下がりを呈するとBR時に肘の伸展運動を有効に使うことができない状態を招き、肘の外反ストレスが加わることで生理的運動から逸脱した負担の大きい動作となると述べている。このように、投球時における肘下ごりは、骨の成長過程にある少年野球選手にとっては危険なフォームであることが示唆されている。

山なり遠投では、殆どの選手がBR付近において肘下がりを呈し、肩肘への負担を増大するフォームとなっていたと考えられ、加えて、山なり遠投では他の条件よりも肘の位置がさらに下降していた。投射角を拡大するために、肘の位置を下げた斜め上方に投げ上げるフォームとなり、より一層上肢への負

担が増大している可能性が示された。

また、ライナー性の遠投でも、距離を延長した時点で肘下がりを呈する者がいた。これは、身体スキルを超える遠投は、不良なフォームを惹起することを示唆している。

さらに、遠投によって肘の位置が上昇する選手を認めなかった。少年野球選手の遠投練習は、投球フォームの改善には寄与せず、むしろ不良なフォームを惹起することで投球障害を引き起こす可能性がある。

【今後の課題】

遠投によって投球障害となった症例は中学・高校生でも認める。今後、フォームが安定した年代において、遠投時にどのような現象が起こるかを比較検討していく必要がある。

【結語】

少年野球選手を対象に、遠投時の投球フォームを検討した。塁間投球に比べ、距離を延長したライナー遠投で肘の位置は下降し、投射角の拡大した山なり遠投ではさらに下降した。すなわち、距離の延長さらには投射角の拡大により投球時の肘下がりが悪化することが示唆された。

【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。スポーツ傷害，17:26-29,2012.
- 2) 尾関圭子ほか：遠投動作が少年野球選手の投球フォームに及ぼす影響。東海スポーツ傷害学会誌，30:13-15,2012.
- 3) 岩堀裕介：成長期における上肢スポーツ障害の特徴と治療，投球障害のリハビリテーションとリコンディショニング。山口光國編，文光堂，91-117,2010.
- 4) 西川仁史ほか：投球動作の運動学的特徴，投球障害のリハビリテーションとリコンディショニング。山口光國編，文光堂，120-137,2010.
- 5) 千葉慎一ほか：投球障害肘に対するリハビリテーションアプローチ。日本臨床スポーツ医学会誌，20:227-229,2012.