野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係

Difference in Foot Grip Strength between Pitchers and Fielders in Baseball

光井 信介¹⁾

NOBUSUKE MITSUI¹⁾

¹⁾ Department of Health and Sports Management, Faculty of Economics, Japan University of Economics: 3-11-25 Gojyo, Dazaifu-shi, Fukuoka 818-0197, Japan TEL +81 92-922-5131 E-mail: n321mitsui@yahoo.co.jp

Rigakuryoho Kagaku 34(5): 549–552, 2019. Submitted Mar. 1, 2019. Accepted Apr. 21, 2019.

ABSTRACT: [Purpose] This study aimed to investigate the relationship between baseball player position and foot grip strength. [Participants and Methods] We selected 59 university baseball players. Foot grip strength was measured twice on each side in the sitting position, and the respective maximum values were considered representative values. [Results] The foot grip strength of the pivot foot in the pitching and batting motions was significantly higher in the pitcher group than in the fielder group. No significant difference was found in the foot grip strength of the stepping foot in the pitching and batting motions between the pitcher and fielder groups. [Conclusion] On the basis of these results, we suggest that the foot grip strength of the pivot foot during the pitching motion of the pitcher is more developed than the toe muscle strength of the fielder.

Key words: foot grip strength, pivot foot, stepping foot

要旨:〔目的〕本研究は野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係について検討することを目的とした。〔対象と方法〕対象は大学野球選手 59 名とした。足趾筋力は座位で左右 2 回ずつの測定を行い、それぞれの最大値を代表値とした。〔結果〕投球動作およびバッティング動作における軸脚の足趾筋力は投手群のほうが野手群より有意に高値であった。投球動作の踏込み脚およびバッティング動作のステップ脚の足趾筋力は投手群と野手群との間に有意差は認められなかった。〔結語〕これらのことから、投球動作では投球練習を日々行っている投手群の軸脚の足趾筋力は、野手群の足趾筋力より特異的に発達した可能性が示唆された。

キーワード: 足趾把持力, 軸脚, 踏込み脚

¹⁾ 日本経済大学 経済学部 健康スポーツ経営学科：福岡県太宰府市五条 3-11-25 (〒818-0197)
TEL 092-922-5131

I. はじめに

野球には、「走る」、「捕る」、「投げる」、「打つ」といった動作特性がある。金子¹⁾によれば、手や打具で打つ運動の特徴は、バッティング動作を通じてボールなどの物体に衝撃力を加えるところにある。また、一般的な「投げ」は、手の届かないところへ手で物を放ることである。下肢、体幹、上肢そしてボールの順に各部位の身体エネルギーが伝達されるため、速いボールを投げるには、身体と腕がムチのように動くことが大切である。また、投球動作において、ボールを正確にコントロールする能力が求められるため、動的な平衡調整能力に關与する足趾筋力の働きの重要になることが考えられる。

これまで足趾筋力に関する先行研究では、その足趾筋力発揮時における筋活動は、腓腹筋内側頭、ヒラメ筋および前脛骨筋が同時性収縮することが知られる²⁾。半田³⁾は、足趾筋力は姿勢制御に関する役割が大きく、安定した立位では足趾筋力の役割は低く、重心の位置を積極的に移動させるような場面では立位の平衡調整能に貢献すると報告している。一方で、足趾筋力の母趾には、長母趾屈筋腱は二関節にわたっているため、母趾を地面に押し付ける作用がある⁴⁾。辻野⁵⁾は、母指圧迫力と前方足圧中心の移動距離との関係に有意な正の相関が認められたと報告している。また、木藤⁶⁾は、足趾筋力は身体動作時に動的な安定性に關与し、下肢の静的・動的バランスとの関係性について報告している。立位と座位の足趾筋力の測定値を比較したところ、立位時の足趾筋力は座位時に比べ有意に高値が認められた⁷⁾。また、足趾筋力の左右差に関する報告では、立位と座位の各肢位とも左右差は認められなかった⁷⁾。一方、田中⁸⁾は、高校野球選手のバッティング動作における軸脚とステップ脚の足趾把持力を比較したところ、軸脚の足趾把持力がステップ脚と比較して有意に強かったと報告している。その他、山田⁹⁾によれば、大学陸上選手の足趾筋力と疾走能力との間に正の相関関係が認められた。また、裸足と靴装着時の疾走速度の比較では、裸足の方が靴装着時よりも有意に大きい疾走速度であったと報告している。比留間¹⁰⁾は、野球選手の投手と野手の体力特性に関する研究を報告している。

これらのことから、野球は投手と野手の違いによって体力特性が異なることが考えられる。これまで足趾筋力において、投手と野手との体力特性についての報告は見当たらない。そこで、本研究は野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係について検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は大学硬式野球部に所属する選手 59 名〔投手（以下、P 群）16 名、野手（以下、DF 群）43 名〕を対象とした。本研究はヘルシンキ宣言および、個人情報保護法の趣旨に則り、被験者に研究の趣旨や内容、データの取扱い方法について説明し、研究への参加の同意を得た。

2. 方法

足趾筋力の測定には、足趾筋力計測器（T.K.K3362、竹井機器工業社製）の機器を使用し、椅子座位姿勢で足関節は底背屈中間位とし、左右 2 回ずつの測定を行い、それぞれの最大値を代表値とした。なお、脚の定義については、これまでの先行研究を参考に、投球側と非投球側に分け、下肢における投球側は軸脚（右投手の場合の右脚）、非投球側は踏込み脚（右投手の場合の左脚）とした¹¹⁾。また、バッティング動作において、捕手側の脚を軸脚、投手側の脚をステップ脚とした⁸⁾。

測定結果は平均値 ± 標準偏差で表示し、統計検定量の算出には、統計解析ソフトウェア SPSS Statistics 23（IBM 社製）を用いた。統計処理は P 群と DF 群との関係を検討するため、投球動作における軸脚と踏込み脚の足趾筋力およびバッティング動作における軸脚とステップ脚の足趾筋力をそれぞれ対応のない t 検定で群間比較を行った。また、投球動作における軸脚と踏込み脚の比較およびバッティング動作における軸脚とステップ脚の比較においては、それぞれ対応のある t 検定で群間比較を行った。なお、有意水準は 5% とした。

III. 結果

P 群と DF 群の身体的な属性の結果を表 1 に示す。P 群と DF 群との身体的属性の差については認められなかった。各群における足趾筋力の測定結果を表 2 に示す。P 群と DF 群との足趾筋力の比較では、投球動作の軸脚において、投手群の足趾筋力は野手群に比べて有意に高値であった。投球動作の踏込み脚において、投手群と野手群との間に有意差は認められなかった。また、

表 1 身体特性の平均と標準偏差 (SD)

	P 群 (n=16)	DF 群 (n=42)
年齢 (歳)	19.5 ± 1.3	19.0 ± 1.0
身長 (cm)	176.0 ± 6.5	172.7 ± 5.3
体重 (kg)	75.9 ± 10.2	71.2 ± 7.5
BMI (kg/m ²)	24.5 ± 2.4	23.8 ± 2.0

BMI : body mass index. P 群 : 投手群, DF 群 : 野手群.

表2 P群とDF群との足趾筋力体重比の比較

	足趾筋力 (kgf/kg)	P 群 (n=16)	DF 群 (n=43)
投球動作	軸脚	0.44 ± 0.09	0.36 ± 0.08**
	踏込み脚	0.42 ± 0.08	0.37 ± 0.09
バッティング動作	軸脚	0.43 ± 0.08	0.36 ± 0.08**
	ステップ脚	0.42 ± 0.08	0.38 ± 0.09

平均値 ± 標準偏差. P 群: 投手群, DF 群: 野手群. **: $p < 0.01$ (vs P 群).

バッティング動作の軸脚において, P 群の足趾筋力は DF 群に比べて有意に高値であった. バッティング動作のステップ脚において, P 群と DF 群との間に有意差は認められなかった. 投球動作の軸脚と踏込み脚の足趾筋力間に有意差は認められなかった. また, バッティング動作の軸脚とステップ脚の足趾筋力間に有意差は認められなかった.

IV. 考 察

本研究は野球選手の投手と野手の違いと足趾筋力との関係について検討することを目的とした. 投球動作の軸脚および, バッティング動作の軸脚において, P 群の足趾筋力は DF 群の足趾筋力に比べ有意に高値が認められた. 比留間ら¹⁰⁾は, 投手が野手よりも優れた項目は, 全身パワーの指標でもあるオーバーヘッド投げ, バック投げ, 下肢パワーの指標である両脚立ち三段跳びであったと報告している. 投手は打者を打ち取るためにタイミングを外す投球をするなど, 打者の打ち難いボールを投げることが求められる. 宮西ら¹¹⁾は, 投手の投球動作の目的は打者を打ち取るために, 時間的制約が小さい状況で, 球速の異なる様々な球種を投げることにある. 野手の投球動作の目的は, 打者・走者をアウトにするために, 時間的制約が大きい状況で, 大きな速度を与えたボールをフィールド上の様々な位置にいる他の野手へ素早く正確に送球することにあると報告している. また, 本研究では, 投手と野手はそれぞれ分かれて練習をしている. 一般に, P 群と DF 群では, 練習内容は全く異なることが考えられる. DF 群の日々の練習では, 守備練習のほか, 打撃練習を中心に練習するのに対し, 投手では投球練習に重点を置き, 下肢や体幹の補強運動を日々の練習のなかに取り入れている. これらのことから, 投手と野手では投げる目的が異なっており, 投手は「投球」の専門性が求められることが考えられる.

一方, バッティング動作において, 野手は塁に出るために, 投手が投げたボールを的確に打撃することが求められる. 比留間ら¹⁰⁾は, 野手は投手に比べ打撃練習が多いことから, バッティング動作によって前腕部が強化されていたことを報告している. 打撃練習が多い野手は

バッティング動作において, 横へのステップ動作を行うため, 投手に比べて足趾筋力の関与が少なかったことが考えられる. 本研究において, P 群の軸脚の足趾筋力は DF 群の軸脚に比べ有意に高値であった. また, P 群と DF 群の身体的な属性の差は認められなかった. これらのことから, 投手群は日々の投球練習のなかで地面を掴み, 蹴る動作を繰り返し行うことで足趾筋力が鍛えられた可能性が考えられる. 木藤ら⁶⁾は, 足趾機能は動的バランス能との関係性があり, 足趾は歩行時の蹴りだしの際に推進器としての重要な役割をなしていると報告している. したがって, 足趾筋力の能力が高いほど, 平衡調整能力が高くなり, 動的安定性が高まることが考えられる. また, 軸脚の足趾の蹴り動作が強くなることで前方への蹴りだしが大きくなり, スムーズな重心移動が可能になることが考えられる. これらのことから, 投球動作では, 投球練習を日々行っている P 群の軸脚の足趾筋力は DF 群の足趾筋力より特異的に発達した可能性が示唆された. また, 投球動作における軸脚と踏込み脚の足趾筋力間および, バッティング動作における軸脚とステップ脚の足趾筋力間に有意差は認められなかったことから, 左右の足趾筋力間に差はないことが示唆された. このことは, 足趾筋力間に左右差はないとする先行研究を追認するものであった⁷⁾.

利益相反 開示すべきものはない.

引用文献

- 金子公宥: スポーツバイオメカニクス入門, 改訂第2版. 杏林書院, 東京, 2004, pp1-102.
- 相馬正之, 村田 伸, 甲斐義浩・他: 足趾把持力発揮時における下肢筋の筋活動. 理学療法科学, 2013, 28: 491-494.
- 半田幸子, 堀内邦雄, 青木和夫: 足趾把持筋力の測定と立位姿勢調整に及ぼす影響の研究. 人間工学, 2004, 40: 139-147.
- 藤井英夫, 前澤範明: 足診療マニュアル. 医歯薬出版, 東京, 2004, pp1-26.
- 辻野綾子, 田中則子: 足趾圧迫力と前方リーチ動作時の足圧中心位置の関係. 理学療法科学, 2007, 22: 245-248.
- 木藤伸宏, 井原秀俊, 三輪 恵・他: 高齢者の転倒予防としての足指トレーニング効果. 理学療法科学, 2001, 28: 313-

- 319.
- 7) 光井信介：足趾筋力における測定肢位の違いが足機能に及ぼす影響—身体静止学からみた機能的考察—, 日本経大論集, 2016, 45: 125-138.
- 8) 田中真一, 岩永健之, 村田 伸：バッティング動作における下肢の一側優位性に関する研究, ヘルスプロモーション理学療法研究, 2012, 2: 69-72.
- 9) 山田健二, 那藤明治：足把持力と疾走能力との関係, 理学療法科学, 2015, 30: 519-521.
- 10) 比留間浩介, 尾縣 貢：各種パワー発揮能力からみた野球選手における投手と野手の体力特性：フィールドテストデータをもとに, 体育学研究, 2011, 56: 201-213.
- 11) 宮西智久, 桜井直樹, 遠藤 壮：発達レベルの異なる野球内野手の送球動作のキネマティックス的比較：体幹と上肢の動作に着目して, 体育学研究, 2015, 60: 53-69.