

投球動作の踏み出し幅の広さが 投球の速度および正確性に与える影響

大室 康平*・小比類巻龍宏**・和田 敬世***

The influence of stride length on ball velocity and accuracy during baseball pitching

Kohei OOMURO*, Tatsuhiro KOHIRUIMAKI** and Takayo WADA***

Abstract

The aim of this study was to examine the influence of stride length on ball velocity and accuracy during baseball pitching. Six baseball who belongs to a college baseball team pitchers participated in the study. Each subject pitched in three different stride lengths (i.e., short, normal, and long). The task trial number was ten times each stride length. The pitch was performed a total of 30 times for each participant, 10 times on each stride length condition. The ball speed and accuracy (the number of strikes) during pitching were measured. It was observed that a shorter stride length produced a lower velocity, while no difference in accuracy was detected according to the difference in stride length. The results together suggest that a shorter stride may lead to a lower velocity.

Keywords : *baseball, pitching, stride length, ball velocity, accuracy*

キーワード：野球, 投球動作, 踏み出し幅, 投球速度, 正確性

1. 緒言

野球の投手は、打者に打たれないように投球を行う。そのため、投手には速いボールを投げる能力（投球速度）、そして目標とした場所に、正確にボールを投げる能力（正確性）の二つが求められる。投手の指導においては、これ

らの能力を高めるために、様々な指導がなされている。指導内容は、腕の振り、体幹のひねり、下半身の体重移動などがあるが、特にボールは下半身で投げると言われるように、下半身に注目した指導が多いのが特徴である。そのなかで、投手が足を上げてから踏み出すときの踏み出し幅については、指導書においてもいくつかの異なる記述がみられる（野球の投球動作における踏み出し幅は、マウンドプレートのホーム側から踏み出した足の最も近い地点の踵ではなく、つま先の距離を踏み出し幅としている）。鹿取は投手の踏み出し幅に関して「基本的にス

平成 25 年 1 月 7 日受理

* 基礎教育研究センター・助教

** 感性デザイン学部・4 年

*** 基礎教育研究センター・准教授

パイクで5～6足分、広い人になると7足分ほどになる」と基準を示し、「広くステップをすれば、それだけ勢いがつきやすくなるかもしれないが、あまりに広すぎるとバランスが取れなくなり、コントロールを乱してしまうことがある。自分にあった幅を見つけることが大切である」と述べている¹⁾。また鈴木は、踏み出し幅に関して「自身の現役時代は、6～6.5足であり常にその幅をキープしてその範囲内で投球していた。しかし、踏み出し幅には個人差があり、自分に一番しっくりくる踏み出し幅をあらかじめ設定しておくことが大切だ」と述べている²⁾。このようにスパイクを基準とした踏み出し幅の設定は指導の際に用いられているが、明確な基準はなく、経験から得られた情報に頼っているのが現状である。これまで投球動作に関する研究は数多く行われている³⁾が、踏み出し幅に関して検討した研究はあまり行われていない。踏み出し幅と、投球速度や正確性、また身長や柔軟性など身体的な要因から検討したデータがあれば、指導を行う際に有益な情報が得られると考えられる。そこで本研究では、踏み出し幅が投球速度と正確性に与える影響について検討することを目的とし、実験を行った。

2. 実験方法

本実験は平成24年7月31日および8月2日に八戸工業大学野球場で行った。

2.1 被験者

被験者は、八戸工業大学硬式野球部右投げ投手6名(年齢 20.5 ± 1.2 歳、身長 172.7 ± 3.1 cm、体重 74.5 ± 7.1 kg、経験年数 11.2 ± 2.3 年、スパイクのサイズ 27.2 ± 0.3 cm)であった。実験に際し、被験者には実験の目的について説明を行い、同意を得た上で実施をした。

2.2 実験試技

被験者には、野球場のマウンドからホームベースに向かって、通常の試合と同じように投

球を行わせた。投球には大学野球公認の硬式野球用ボール(ミズノ社製)を使用した。投球の際に、踏み出し幅を普段投球動作を行っている場合と同様の踏み出し幅(以下通常幅)、通常より狭い踏み出し幅(以下狭い幅)、通常より広い踏み出し幅(以下広い幅)と変更させて投球をさせた。それぞれの踏み出し幅は、「速度と制球を著しく損なわないように投球ができる」という教示条件で各被験者に任せた。被験者には、それぞれの踏み出し幅で10球ずつ、計30球の投球を行わせた。試技は、広い幅、狭い幅、通常幅の順で行い、試技の間には休憩を設け、疲労の影響がないように配慮をした。

2.3 計測方法

実験中の機材の配置図を図1に示した。

(1) 踏み出し幅の計測

踏み出し幅の計測は、計測用メジャーを使用し、投球1球毎に、マウンドの投手板から踏み出し足の踵までの距離を計測した。

(2) 投球速度の計測

投球速度の計測には、スピードガン(ミズノ社製、2ZM-1040)を使用した。スピードガンはマウンドの投手板から二塁ベース方向に3メートル後方に設置し、投球方向に対し後方から計測した。

(3) 投球動作の撮影

投球動作をマウンドの投手板から3塁方向に15mの位置に、ハイスピードカメラ(casio社製、EX-F1)を設置して撮影をした。カメラの設定

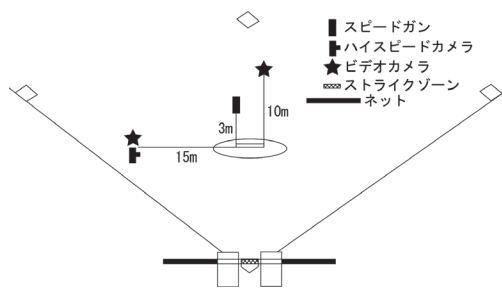


図1 実験機材の配置

は、300fps、シャッタースピード 1/1000 秒とした。

(4) 投球の正確性の計測

投球の正確性は、ストライク、ボールを判定して評価をした（ストライク数）。判定のために、ナイロン製の紐で作成した枠（縦 65cm × 横幅 45cm）を、ホームベース上 40cm の高さに設置し、その枠を通過したものをストライクと判定した。



図2 開脚幅の計測

(5) 開脚幅

開脚の柔軟性を評価するために、両足を左右に開脚した開脚幅を計測した（図2）。図のように投球をしない状態で、股関節を最大限に外転させ、両足の踵の距離を計測し、開脚幅とした。

2.4 統計処理

3種類の踏み出し幅の条件を比較するために、1元配置の分散分析を行った。分散分析の結果、有意差が認められた場合は、Bonferroniの方法を使用し、多重比較検定を行った。有意水準は5%未満とし、10%未満を有意傾向とした。また、体格的要因と投球速度の相関関係の検定には、ピアソンの積率相関係数を用い、有意水準を1%とした。

3. 結果

3.1 踏み出し幅

踏み出し幅の計測結果を図3に示した。狭い

幅は $133.4 \pm 13.3\text{cm}$ 、通常の幅は $146.9 \pm 8.3\text{cm}$ 、広い幅は $150.4 \pm 5.3\text{cm}$ であった。狭い幅と通常の幅、狭い幅と広い幅の間に有意差が認められた。通常の幅と広い幅の間には有意差は認められなかった。

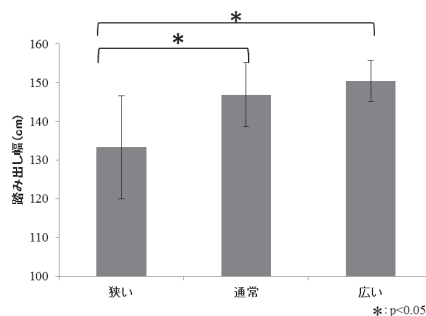


図3 踏み出し幅の計測結果

3.2 投球速度

投球速度の計測結果を図に示した。平均値は狭い幅 119.5km/h 、通常の幅 123.5km/h 、広い幅 123.7km/h であった。狭い幅と広い幅の間に有意傾向 ($p=0.09$) が認められた。

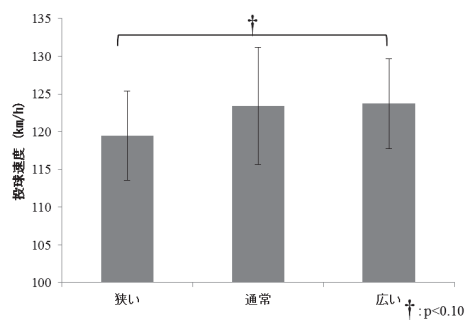


図4 投球速度の計測結果

3.3 投球の正確性（ストライク数）

投球の正確性（10試行中のストライクの数）の計測結果を図5に示した。平均値は狭い幅 4.5球、通常の幅 4.8球、広い幅 4.3球であった。それぞれの条件の間に有意差は認められなかった。

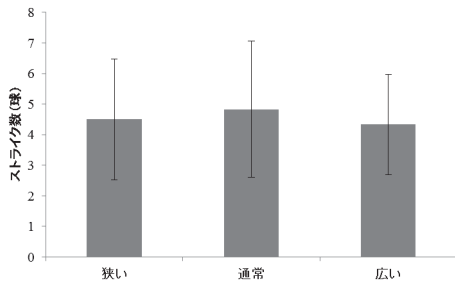


図5 ストライク数の計測結果

3.4 身体的要因と踏み出し幅、および投球速度の関係

計測された全ての試行（180 試行）について身長に対する踏み出し幅の割合（以下身長比）、スパイクのサイズに対する踏み出し幅に一分加えたものの割合（以下スパイク比）、および投球速度の割合（投球速度の最大値に対する計測値の割合。以下球速比）の比較を行い、それぞれの関連性について検討を行った。

(1) 身長比

身長比と球速比の散布図を図6に示した。身長比と球速比の間に有意な相関関係が認められた ($r=0.32$, $p<0.01$)。

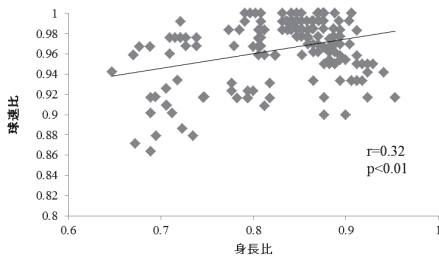


図6 身長比と球速比の関係

(2) スパイク比

スパイク比と球速比の散布図を図7に示した。スパイク比と球速比の間に有意な相関関係が認められた ($r=0.36$, $p<0.01$)。

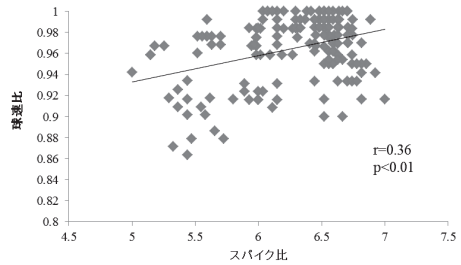


図7 スパイク比と球速比の関係

(3) 開脚幅比

開脚幅比と投球速度の割合の散布図を図8に示した。開脚幅比と球速比の間に有意な相関関係は認められなかった ($r=0.14$)。

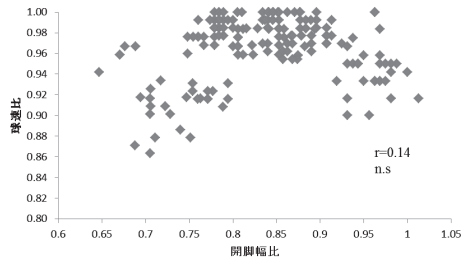


図8 開脚幅比と球速比の関係

4. 考察

4.1 踏み出し幅と投球速度、正確性の関係

本実験で踏み出し幅は、「速度と制球を著しく損なわないように投球ができる」という条件のもとに被験者の任意により設定した。踏み出し幅の結果をみると、狭い幅と通常、狭い幅と広い幅には有意差が認められたが、通常の幅と広い幅の間には有意差が認められなかった。この結果から、通常の投球動作の踏み出し幅は、「速度と制球を著しく損なわないように投球ができる」という条件で、最大限の広さに開いて投球を行っているということが考えられる。

投球速度に関してみると、狭い幅と広い幅の間に有意傾向が認められた。最大限に開いた幅に対して踏み出し幅を狭めると、投球速度が低

下する傾向にあるということが明らかになった。投球速度を調節する場合に、腕の振りを遅くするという方法が考えられるが、同じような努力度でも、踏み出し幅を狭くすることで、投球速度を低下させる可能性が示唆された。

正確性に関しては、踏み出し幅の違いにより有意差は認められなかった。投球速度に関しては狭い幅は広い幅に対して低くなる傾向が認められたが、制球に関しては差が認められなかった。この結果から踏み出し幅は正確性には大きな影響は与えないと考えられる。

4.2 最大投球速度と踏み出し幅の関係

各被験者が最大の投球速度を記録した試行と踏み出し幅の関係について身体的な要因と関連させて検討した（表1）。

表1 最大投球速度と踏み出し幅の関係

	身長比	スパイク比	開脚幅比
平均値	0.86	6.5	0.87
標準偏差	0.03	0.2	0.06
最大値	0.91	6.7	0.96
最小値	0.80	6.1	0.79

身長比でみると、平均値は0.86（86%）となり、その範囲は、0.80（80%）～0.91（91%）となった。踏み出し幅を設定する場合に、身長比の86%に広げるということも一つの方法として提案することができると考えられる。投手の踏み出し幅に関して、Schutzlerはアメリカのメジャーリーグ、マイナーリーグ、および大学リーグに所属する投手について調べ、80マイル（128km/h）を超える投手の条件として、身長比から踏み出し幅を設定している⁴⁾。そして、その範囲は身長比の81.6～90.0%であると報告している。今回の被験者での、最大の投球速度の平均値は126.9 ± 4.5km/hであり、80マイルにおおよそ近いデータであると考えられる。日本人と欧米人では、体格が異なるが、踏み出し幅に関しては近い結果が出たということは、

踏み出し幅に関しては体格の違いに寄らずに共通していると考えられる。

また開脚幅比では、平均値で0.87（87%）、その範囲は0.79（79%）～0.96（96%）となった。開脚幅は、脚を広げる柔軟性の影響（特に股関節を外転する場合の関節可動域の影響）があるため、個人による差が大きく、範囲も身長に比べると大きくなっている。

スパイク比をみると、平均値は6.5であり、その範囲は6.1～6.7となった。投球速度を最大限にするためには、踏み出し幅を6.1～6.7足の範囲に設定するのが良いと本実験の結果から言うことができる。

これまで野球の指導で用いられてきたスパイクの大きさの基準だけではなく、今回の結果から得られた身長比や開脚幅から設定する方法により、体格や柔軟性も考慮した踏み出し幅が設定できると考えられる。今回の被験者は、大学生の投手であり、体格的にも完成されていると考えられるが、高校生以下の成長期にある年代の選手を対象とした場合に、どのような結果が得られるかは今後検討していく必要がある。

5. 結論

大学生の投手を対象に、投球動作の踏み出し幅が投球の速度、および正確性に与える影響について実験を行った結果以下の事が明らかになった。

- ①踏み出し幅を狭くすると、投球速度が低下する傾向にある。
- ②踏み出し幅の大きさは正確性には影響を及ぼさない。
- ③最大の投球速度を記録した踏み出し幅は、身長比の86%、開脚幅の87%、スパイクでは6.5足分である。

参考文献

- 1) 鹿取義隆：ぐんぐんうまくなる！野球ピッチング，ベースボールマガジン社，2009
- 2) 鈴木孝政の快速球 <http://www.himaraya.co.jp/event/baseballschool/pitching/003.html>
- 3) 宮下充正、桜井伸二：投げる科学，大修館書店，1992
- 4) J.Hay 著，植屋清見総監修：スポーツ技術のバイオメカニクス，ブックハウスHD，2011

要 旨

本研究では、野球の投球動作時の踏み出し幅が投球速度と正確性に与える影響について検討することを目的とし、実験を行った。大学野球部に所属する投手を対象に、踏み出し幅を任意に調節させ、その時の踏み出し幅と投球速度、および正確性を計測した。その結果、踏み出し幅が狭い時は、普段行っている踏み出し幅に比べて投球速度が低下する傾向にあること、また踏み出し幅の違いは、正確性には影響を及ぼさないことが明らかになった。実験結果から投球速度を最大にするためには踏み出し幅を身長86%、開脚幅87%、スパイクでは6.5足分に設定することが良いことが示唆された。

キーワード：野球，投球動作，踏み出し幅，投球速度，正確性