

野球の投手における試合の制球力に関する研究

～高校野球地方大会を例に～

川村 卓*, 島田一志**, 高橋佳三***, 森本吉謙***

The control ability of baseball pitchers in games

Takashi KAWAMURA, Kazushi SHIMADA, Keizo TAKAHASHI,
Yoshikata MORIMOTO

The purpose of this study was to investigate the control ability of baseball pitchers in games. The samples were 10 pitchers to pitch the whole game in 15 games of the elimination round of the national championship tournament in a high-school baseball game, 2001. We used the chart method filled out the position to catch a ball and to have the catcher's mitt at the ready in a chart written a strike zone. The results were summarized as follows: the rate to score a strike was $60.7 \pm 6.9\%$. The accuracy rate to pitch to the position to have the catcher's mitt at the ready was $27.5 \pm 13.9\%$, and the accuracy rate of each stuff, a fast ball, a curve and a slider, were $28.6 \pm 13.9\%$, 20.6 ± 11.1 and $28.7 \pm 19.6\%$. There were a strong correlation between a fast ball and a curve, and between a fast ball and a slider with the accuracy rate of each stuff ($p < 0.01$). Accordingly, it was found that a fastball was the credible stuff of the pitch, and the accuracy rate of a slider varied widely, but as the accuracy rate of a slider was higher than that of a fast ball, a slider was the important role in a pitch

1. はじめに

野球のゲームにおける投手の役割は大変大きく、功力¹⁾は野球の試合における「勝敗のカギは70%が投手力にある」と述べている。投手の条件として、日本の指導書では①コントロール、②切れのよいストレート、③変化球、④状況に応じたピッチング、⑤フィールディ

ング、⑥配球などとされており⁴⁾、また、アメリカの著名な指導書、ドジャースの戦法¹⁾においても①強力な速球とカーブ、②チェンジ・オブ・ペース、③制球力、④スタミナ、⑤自信などと述べられている。その中でもスピードのある投球ができることと、投球を自分が思ったところにコントロールする能力(制球力)は投手の基本的な能力として欠かせないものとした記述が多い²⁾⁴⁾⁵⁾。野球のルール上、ストライク・ゾーンが決まっており、投手が打者を打ち取るためには単に速球や変化球を投げ

* 筑波大学体育科学系

** 茨城県立医療大学

*** 筑波大学体育科学研究科

るだけではなく、それを如何にコントロール(制球)できるかが重要になる。つまり、打ちやすいコースに投球されれば、打者は打ち返せるであろうし、逆にストライク・ゾーンに投球されなければ、四死球として塁上に走者を生かすことになってしまう。特に最近ではピッチング・マシンの発達から、速球に関しては人が投げるよりも速い投球を容易に練習できるようになり、投手の能力として速い球を投げるだけでは通用しない事態が生じている。また、プロ野球の世界でも投球はあまり速くないが制球力を主にして打者を打ち取る投手も存在する。このことから制球力の重要性が理解できるのである。

近年、スピード・ガンなど測定機器の発達から投球速度の計測が容易に行われるようになった。このため、野球を観戦する人も定量的に、しかも、容易に投手の投球速度能力を知りうるようになった。しかし、制球力に関しては依然として「この投手はコントロールがよい」という漠然とした評価がなされるだけで、投手の制球力、特に試合における制球力の研究はほとんど見られない。

そこで本研究は実際に行われた野球の試合から投手の制球力に関して定量化を試みながら、試合における制球力の実態を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 研究対象

本研究の対象とした試合は平成13年、第83回全国高等学校野球選手権大会の地方予選会であり、その中からテレビ中継されていた4県15試合をビデオ録画して分析した。この中には1~2回戦から決勝戦まで多様なレベルの試合があった。その中で互いの比較が容易な完投投手10名を選んだ。完投投手に限定したのは疲労などによる条件を統一するためである。分析投球数は1,808球であった。

表1 完投投手全体の投球配分

	全体平均 ± S. D	最大値	最小値
投球数	120.5 ± 17.5	160	100
ストレート	61.2% ± 13.7%	80.3%	26.0%
カーブ	19.5% ± 17.6%	74.0%	0.0%
スライダー	17.2% ± 12.6%	39.2%	0.0%
その他	2.1% ± 5.4%	21.4%	0.0%

2.2 レーダー・チャート

野球のゲーム分析、とりわけ投球分析に使われているのが、図1に示すレーダー・チャートといわれるものである。レーダー・チャートは球種に関する記号を決め、その記号を9分割されたストライク・ゾーンとして見立てたチャートに書き込む方法をとる。これは投手の投球傾向を分析するために現場で長く活用されてきたものである。しかし、この方法では、投手の制球力を見ることに関して不十分である。なぜなら、投手は捕手のサインによりコースや球種を決めて投球するが、その投球が予定通りだったのかそうではなかったのか、第3者には判断できないからである。そこで、これも以前から現場で行われている、ものとして、図1で示すように、最終的に捕手が構えたコースをチェックし、その後、実際の投球がきたかどうかを別な印をつけている方法がある。通常、この方法はバッテリー間の打者に対する攻め方について分析するために行われている方法だが、構えたところに投球されたかどうかの制球力の判断もできる。一般的に、投手は普段の練習においても、捕手がミットを構えたところに投球する。構えたところを目標にして投球する訓練を行っているのである。本研究では、分析対象のビデオ録画から、図1に示す方法を用いて、この分析に熟達している野球経験者による測定を行った。

2.3 算出項目

本研究では測定したデータから以下の項目を球種別に算出した。

① ストライク率

ストライクを取れるかどうか、制球力の基本的条件となる。そこでストライク数を各投手の投球数で除してストライク率を算出した。なお、ストライク・ゾーンにきた投球のみストライクと断定しているので、ボール球を空振りしてもストライクとはしないこととする。

② 投球全体の命中率

捕手が構えた位置に投手が投球された場合を命中とし、それを投球数で除することにより投球全体の命中率を算出した。しかし、命中率に関して、構えたミットのどの位置までが命中とみなすかは議論の余地がある。そこで本研究ではミットの中央部分位置を中心として手掌部分を誤差範囲として測定者に指示した。この誤差はミットを中心として半径約5~10cmの間と推定される。

③ 球種ごとの命中率

ストレートや変化球など各々の球種の総投球数で命中率を除することにより、球種ごとの命中率を算出した。

2.4 統計処理

測定項目に関して、球種間の差については一元配置による分散分析を行い、差がみられたものについては多重比較による検定を行った。危険率はいずれも5%および1%とした。また、2変量間の相関関係についてはピアソ

ンの相関係数を算出した。この場合の危険率も5%および1%とした。

3. 結果

3.1 投球傾向と命中率

表1は完投投手全体の球種別の投球配分である。完投した投手の投球数平均は120.5球であり、最小値が100球、最大値が160球であった。球種の内訳としてストレートに関する平均値は61.2%であり、全投手が投球していた。カーブに関しては平均値19.5%、1名を除く投手が投球していた。スライダーに関しては平均17.2%、2名の投手が投球していなかった。その他の球種について、内訳としてフォーク・ボール、チェンジ・アップ、シンカーといった球種が見られたが、平均で全体投球数の2.1%に過ぎなかったため、比較の対象とはしなかった。

ストライク率に関して、図2は完投投手のストライク率である。投手全体のストライク率における平均値は $60.7 \pm 6.9\%$ であった。次に球種間のストライク率について、ストレートにおける投手全体の平均値は $62.4 \pm 9.1\%$ であった。カーブのストライク率について、投手全体の平均値は $57.0 \pm 13.9\%$ であった。スライダーのストライク率について、投手全体の平均値は $59.1 \pm 16.0\%$ であった。また、図5は投球全体の命中率とストライク率の関係

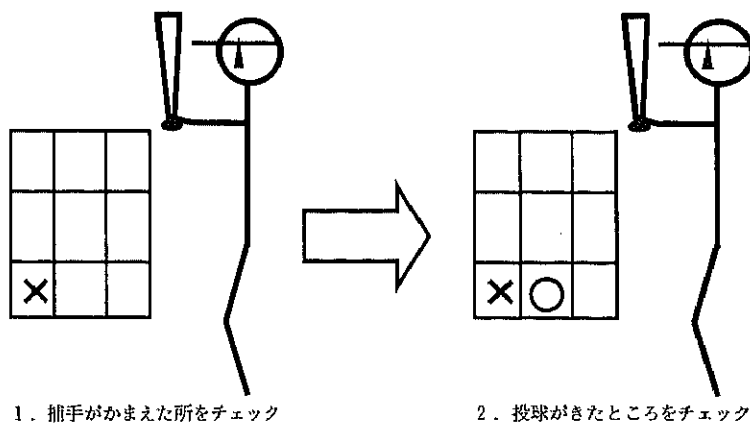


図1 レーダーチャートの記入方法

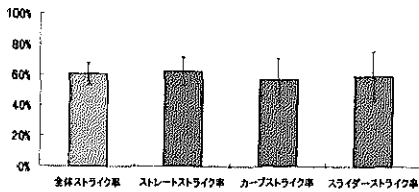


図2 ストライク率の全体平均値と標準偏差

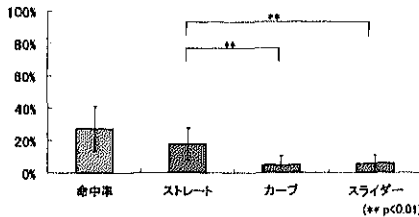


図3 全投球における命中率と標準偏差

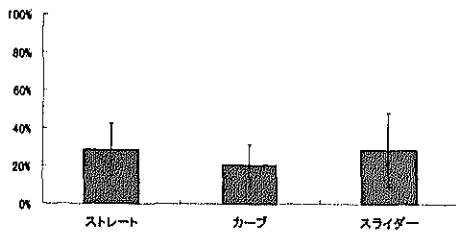


図4 球種ごとの命中率の平均値と標準偏差

である。図に示すとおり、両者間には正の相関関係があり ($p < 0.05$)、相関係数は $r = 0.64$ であった。

投球全体における命中率に関して、分母に投手の投球数を用いて、投球全体からみた命中率を算出した。図3で示すように、投球全体における命中率の平均値は $27.5 \pm 13.9\%$ であり、命中率の最高では 60.2% にもなった。一方、最低は 8.5% であった。ストレートの命中率に関して投球全体では $17.8 \pm 10.0\%$ であった。カーブの命中率に関して投球全体の平均値では $5.0 \pm 5.6\%$ であった。スライダースの命中率に関して投球全体の平均値では $5.7 \pm 5.2\%$ であった。命中率に関して、ストレートとカーブ、ストレートとスライダースではスト

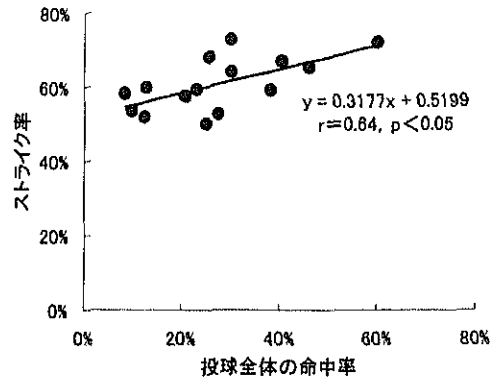


図5 投球全体の命中率とストライク率の関係

レートの方が有意に大きかった ($p < 0.01$)。

球種ごとの命中率は分母にその球種の投球総数を用いているため、球種における命中率の差を見ることができる(図4)。ストレートに関して、投球全体の命中率は $28.6 \pm 13.9\%$ であった。カーブに関して、投球全体の命中率は $20.6 \pm 11.1\%$ であった。スライダースに関して、投球全体の命中率は $28.7 \pm 19.6\%$ であった。

3.2 球種ごとの命中率の関係

本研究では各球種の2変量間で相関を取ったが、対象投手の球種が総投球数の5%未満のものは分析対象外として、相関係数を算出した。図6は球種ごとのストレート命中率とカーブ命中率との関係である。図に示すとおり両者間には正の強い相関関係があり ($p < 0.01$)、相関係数は $r = 0.79$ であった。図7は球種ごとのストレート命中率とスライダース命中率との関係である。図に示すとおり両者間には正の強い相関関係があり ($p < 0.01$)、相関係数は $r = 0.84$ であった。図8は球種ごとのカーブ命中率とスライダース命中率との関係である。図に示すとおり両者間には相関関係はなく、相関係数は $r = 0.29$ であった。

4. 考 察

4.1 投手の投球傾向と制球力

表1に示すように完投投手全体の球種別の

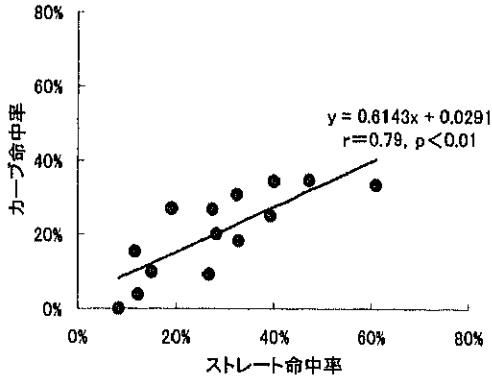


図6 球種ごとのストレート命中率とカーブ命中率の関係

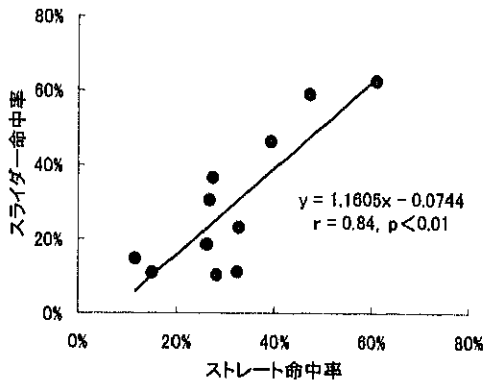


図7 球種ごとのストレート命中率とスライダー命中率の関係

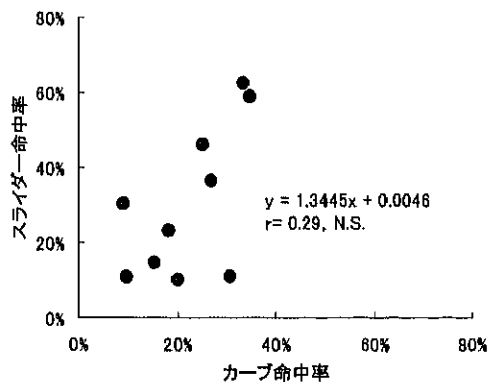


図8 球種ごとのカーブ命中率とスライダー命中率の関係

投球配分において、完投した投手の投球数平均は 120.5 ± 17.5 球であり、最小値が100球、最大値が160球であった。功力⁶⁾が報告した大学野球投手における一試合あたりの完投投球数は失点別の平均で117.1~135.2球であり、本研究の結果はややばらつきがあるものの先行研究の結果に準じて平均的であると考えられる。投手の投球傾向としてストレートが依然として主体ではある($61.2 \pm 12.6\%$)が、変化球を4割方投げているのは、現代の野球において、ストレートだけでは打者を打ち取ることは不可能であり、変化球の制球を必要とすることを示唆するものと考えられる。

投手の制球力において、必ずしも狙ったところに投球しなくてもよいことが考えられる。ストライクを取りたいときにはストライク・ゾーンという大枠に投げられればよいという考え方もある。四死球を出しそうな3ボールのカウントや相対的に打者の打力が弱いときなど必ずしも高い命中率は必要がない。そこで、投手がどの程度ストライクを投げる能力があるのかという点、図2に示すように、投手全体で $60.7 \pm 6.9\%$ の確率でストライクを投げる事ができ、高校生投手の能力を示すひとつの指標になろう。さらに、図5において、投球全体の命中率とストライク率に正の相関($r = 0.63, p < 0.05$)が見られたことから、命中率が高ければストライクも取りやすいことが投手の制球力の傾向と考えられる。投球全体の命中率は $27.5 \pm 13.9\%$ (図3)であり、高校生地方大会レベルの投手は10球のうち3球は思ったところに制球する能力があると考えられる。また、その時々投手のコンディションや相手によってもこの数字は変動するであろう。本研究では制球力の実態を明らかにするのみに留まっているが、今後、制球力と実際の試合記録との関係を調べる必要があるであろう。

4.2 球種ごとの制球力

4.2.1 ストレートについて

ストレートの命中率は全体で $28.6 \pm 13.9\%$ であり(図4), ほぼ、投球全体の命中率と同じであった。さらに、ストレートの命中率とカーブの命中率およびストレートの命中率とスライダの命中率に有意な正の相関が見られた(図6 $r=0.79$, $P<0.01$, 図7 $r=0.83$, $p<0.01$)。上位者と下位者間においても有意差が見られたことから(図4, $p<0.01$), さらに、表1においても最も多く投げられている球種であることから、ストレートは制球力に関して基本となる球種であり、他の変化球にも影響を与えるために、制球力を高めるには、ストレートの制球力を高める練習をしたほうがよいと考えられる。

4.2.2 カーブについて

図4で示すように、カーブは有意差こそ見られなかったものの、他の球種よりは命中率が低い($20.6 \pm 11.1\%$)。しかし、図2に示すストライク率では他の球種と同様の値を示していた($57.0 \pm 13.9\%$)。カーブは、ストレートに比べ速度がかなり小さく、曲がり大きいことが挙げられる²¹⁾。つまり、ストレートとの速度変化が大きいため、打者のタイミングをはずし、曲がりが大きいためスイングの軌道はずすことが役割として挙げられる。よって、曲がり大きいだけに制球も難しいが、命中するだけの精度をいつも必要とはしないと考えられる。そのような点から、ストライク率は高いが、命中率は低くなったのではないかと考えられる。

4.2.3 スライダーについて

表1に示すように、スライダーは全体の2割に満たない球種であり、15名中2名の者が投球していなかった。また、図3に示すように全体の投球から見た命中率でも $5.7 \pm 3.9\%$ と低い値を示した。しかし、図4を見ると、全体のスライダー命中率において $28.7 \pm 19.6\%$ と、ストレートと同様の値を示し、図2で示

すようにストライク率でも $59.1 \pm 16.0\%$ と高い数値を示したことから、スライダーは多投されてはいないが、制球力において大変重要な役割を持つ球種であると考えられる。スライダーはストレートより速度が小さいものの、カーブほど小さくはなく、曲がりも小さいので、比較的制球しやすい球種であると考えられる。例えば、1-2, 0-2, 1-3などの投手不利のカウントにおいて、制球しやすいストレートは打者に狙われる傾向にある。しかし、そこでカーブのような大きく曲がって制球しにくいボールではなく、やや小さく曲がるスライダーをきちんと制球することができれば、打者は狙いが外れ、容易にストライクを取ることができると考えられる。だが、図4に示すとおり、スライダーの制球力はばらつきが大きい($17.1 \pm 19.2\%$)。つまり、この球種に関して得意な者とそうでない者が分かれている。特に、ストレートとの相関は見られたものの(図7 $r=0.84$, $p<0.01$)、カーブとの相関は見られなかった(図8, N.S.)ことから、カーブを投球するのは得意だが、スライダーは苦手といった投手がおり、またその逆も存在すると言える。この差について、カーブは縦の回転をボールに与えるため手の角度を極度に回内位にして投じる²¹⁾のに対して、スライダーは横の回転を与えるため、ストレートに近い状態で指をボールの上で滑らせる²¹⁾²¹⁾技術が必要である。このため、オーバー・スロー、サイド・スローといった投手の投法によってどちらかの球種に違和感があり、得意・不得意を生じやすいと考えられる。しかし、ストレートよりもこの球種の命中率が高い者が6名おり、この球種を制球できるかどうかよい投球ができる要因のひとつになると考えられる。

5. まとめ

本研究は野球の投手における制球力をレーダー・チャートの資料から、高校野球地方大

会を対象として15試合をビデオ録画して分析し、完投投手10名について測定を行った。得られた知見は以下のとおりである。

- ①高校生地方大会レベルの投手は、投球全体の命中率から $27.5 \pm 13.9\%$ の制球力を持つと考えられる。また、ストライク率は投手全体で $60.7 \pm 6.9\%$ であり、対象レベルの投手はこの確率でストライクを投げることができると考えられる。球種の内訳でみると、ストレート、カーブ、スライダーでほとんど確率は変わらなかったことから、ストライクを取ることに球種間に差はないと考えられる。
- ②球種ごとの制球力において、ストレートの命中率は $28.6 \pm 13.9\%$ であり、ほぼ、投球全体の命中率と同じであった。ストレートとカーブ、スライダーは命中率において正の強い相関関係($p < 0.01$)が見られたことから、ストレートは制球力に関して基本となる球種であると考えられる。
- ③カーブは他の球種より命中率が $20.6 \pm 11.1\%$ と低い。しかし、ストライク率は高かったことから、投手はカーブによってストライクは取れるが、曲がりが大きいため制球は難しいと考えられる。
- ④スライダーについて、全体の命中率において $28.7 \pm 19.6\%$ と、ストレートと同様の値を示し、ストライク率でも高い数値を示した。ストレートよりもスライダー命中率の高い者が6名おり、高校生レベルの投手の制球力において大変重要な役割を持つ球種であると考えられる。

以上の結果から、高校野球地方大会レベル投手のコントロールは、全投球中、約60%においてストライクを取る能力があり、約30%の投球を捕手の構えたところへ正確に投げることが明らかとなった。これらの数値を高校

野球の指導において、投手のコントロール能力を判断する基準のひとつにすることが望まれる。今後はこれらを元にあらゆるレベルの投手において比較を行い、制球力の実態をさらに明らかにすることが重要であろう。

参考文献

- 1) アル・カンパニス著 内村祐之訳：ドジャースの戦法、ベースボールマガジン社、1957.
- 2) ポブ・フェラー著 内村祐之訳：ポブ・フェラーのピッチング、ベースボールマガジン社、1981.
- 3) 石井藤吉郎、佐藤千春、西大立目永：野球教室、pp31-33、大修館書店、1971.
- 4) 伊藤栄治：野球上達 Book ピッチング、成美堂出版、2001.
- 5) Jansen, L., and Jansen, G.: The Craft of Pitching, Masters Press, pp.85-91, 1997.
- 6) 功力靖雄：左腕投手の有利、不利に関する研究、大学体育研究、9、17-26、1987.
- 7) 功力靖雄：アマチュア野球教本 I、pp27、ベースボールマガジン社、1991.
- 8) 功力靖雄：アマチュア野球教本 II、pp9-17、ベースボールマガジン社、1991.
- 9) 松井秀治：野球の科学、pp53、講談社ブルーバックス、1981.
- 10) Myers, D., and Gola, M.: The Complete Book of Pitching. 113-129, A Mountain Lion Book, 2000.
- 11) Sakurai, S., Ikegami, Y., Okamoto, Yabe, K., and Toyoshima, S.: A three-dimensional cinematographic analysis of upper limb movement during fastball and curveball baseball pitches, J. Appl. Biomech., 27, 245-254, 1990.