420 ツーシームボールの軌跡と効果

Trajectory of two-seam fast ball

○機正 原 利次(日本工大) 松井 裕吾(同・学) 守屋 圭悟(同・学)

Toshitsugu HARA, Yuhgo MATSUI and Keigo MORIYA

Nippon Institute of Technology

Trajectory of two-seam and four-seam fast ball were examined experimentally. Each special fast ball was thrown by a baseball player and a pitching machine. They were also compared experimentally. Photograph were taken by a video camera behind the catcher player. Trajectories of their balls were calculated from the photographs. Two-seam fast ball swift occasionally right and left horizontally and sometimes went down vertically. The trajectory was similar to that of other change balls such as slider and curved ball. However, the motion of the pitcher was very similar to that of four-seam fast ball. It was suggested that a batter was difficult to find out fast ball and 2-seam swift ball at a glance of pitcher.

Key Words : trajectory, two-seam ball, changed ball, pitcher, baseball

1. はじめに

投手の投げる直球には4シームと2シームという2通りの握り方があり。4シームとは、図1(a)に示すように、縫い目に直角に人差し指と中指をかけ、ボールが1回転する間に縫い目が4回空を切るように回転する投げ方で、いわゆる直球(ストレート)であり、2シームは、図1(b)に示すように、縫い目に直角に指をかけるが1回転する間に縫い目が2回しか空を切らない握り方である。4シーム(直球)に対して、2シームは周囲空気に与える回転力が不足のためか、投げたボールが不規則に左右に揺れたり沈んだり微妙な変化が起きやすく、打者にとって打ち難いと言われている。

本研究では、4シームボールと2シームボールの軌跡を写真撮影で調べることで、変化の仕方と打者への効果を調べた。

2. 測定装置と測定方法

図2には測定方法を示す。ビデオカメラは、SONY製DSR-250を使用し、シャッタースピードを1/10,000に設定して、毎秒30コマ撮影し、ボールには硬式球を使用した。

ボールの変化を捕手の目線と同じように観察するために、ビデオカメラを図2の様に捕手の背後に配置し、投手は出来るだけ同じコースを狙って4シーム/2シームの投球を行った。各軌跡の例を図3に示す。ビデオカメラによる毎秒30枚の静止画像をパソコンで重ね合わせ、各ボールの軌跡の変位と曲がり方を比較した。また、各軌跡の変位は対数グラフを利用し、最小二乗法で決めた回帰曲線の勾配により

$$x = at^n \quad \dots\dots(1)$$

(a : 傾き n : べき乗数)

を利用し求めた。

Fig.1 Configuration of fingers on a ball

Fig.2 Measuring equipment

Fig.3 Photographs of experiment

3. 実験結果と検討

図4～図7はより変化の大きく出た2シームと4シームの軌跡の変化である。図4は投手の投げた2シームと4シームの軌跡の比較である。垂直により近い軌跡を示している4シーム軌跡に対し、2シームはボールが投手の手を離れた始点にあたる部分(図4グラフ上部)は同じであっても、捕手にあたる終点(図4グラフ下部)に近づくにつれ左、右への軌跡の変化がグラフからわかる。また、図中の2シームはいずれも4シームに比べ落差が大きい事も言える。図5においてはボールの出発点を同一にするためピッチングマシンにおいての確認であるが、ここでも同じように垂直に近い軌跡を示す4シームに対し、2シームの方が軌跡の変化が大きい事がわかる。このことから2シームは時間の経過に伴い、何らかの変化が起きやすい直球であると思われる。

図6、図7は、各ボールにおける経過時間と水平距離(曲がりの度合い)の関係を示す。各軌跡の変化は対数グラフ(図示せず)の回帰曲線の勾配により比較でき、(1)式のべき乗数の比較にあたる。平均0.06のべき乗数を示す4シームに対し、2シームは平均0.26と大きく、時間変化に伴い、より曲がりが大きくなっていくことが言える。又、投手のときに関して例外はあるものの、2シームのべき乗数値の比較は4シームに比べ3～4倍程度になっている。

図8には2シームと軌跡の似た変化球との変位と曲がりの度合いの比較を示す。同じ2シームであっても、4シームに近いべき乗数0.06を示すものや、カーブやスライダーに似たべき乗数で、よく似た軌跡を示したものなどが確認できる。

4. まとめ

2シームボールの軌跡自体は他の変化球(カーブやスライダー)と同様に变化しており特に異なるところは見当たらないが、全く同様な投球フォームでボールの縫い目への指の添え方の違いから4シーム(直球)と変化球を投げ分けられ、それも左右に曲がるものや下方に落ちるものもあり、このため打者にとってはボールの軌跡が予測し難く、打ち難いものと思われる。

5. 参考文献

- 1) 例えば、ロバート・アデア、ベースボールの物理学、紀伊国屋書店、(1996) p.50
- 2) 姫野龍太郎、魔球をつくる、岩波書店(2000)
- 3) 小岩、野茂のフォークはなぜ落ちる、日本実業出版(1998)

Fig.7 Change of vertical position

Fig.4 Trajectory of 2-seam ball

Fig.5 Trajectory of 2-seam ball (by machine)

Fig.6 Change of vertical position

Fig.8 Comparison of 2-seam ball and other change balls