

## 8 野球の変化球と打球スタンス

### 1 動機

ぼくたちは日ごろ、野球をやって遊んでいるうちに、「なぜカーブやシュートは決まった方向に曲がるのか」ということが、とても不思議に思った。また、打球の飛距離を伸ばすには、瞬発力、ミートのタイミング、ボールの当たり所等いくつかの要素があるが、「打球時のスタンスによって飛距離が変わるのか」ということにも関心をもった。これらの疑問を解き明かそうとこの研究を始めた。

疑問1 なぜ、変化球は曲がるのか

疑問2 どの打球スタンスが最もスイングを強く速くするのだろうか。

### 2 研究の仮説

仮説1 変化球が曲がるのはボールに与えた回転によって、ボールの両側に当たる気流の違いが出るからである。

カーブやシュートなどの変化球は、ボールに回転を加えている。そのため、ボールの両側で、それぞれの回転特有の気流が生まれるはずである。この気流の働きによって、ボールは進行方向以外の力を受けるのではないだろうか。

仮説2 打球スタンスは、オープンスタンスを取ったとき最も力強く速くなる。

なぜなら、オープンスタンスの場合、前足を開いた状態からバックスイングをするため上半身と下半身の間大きなねじれができるからである。

### 3 研究の方法

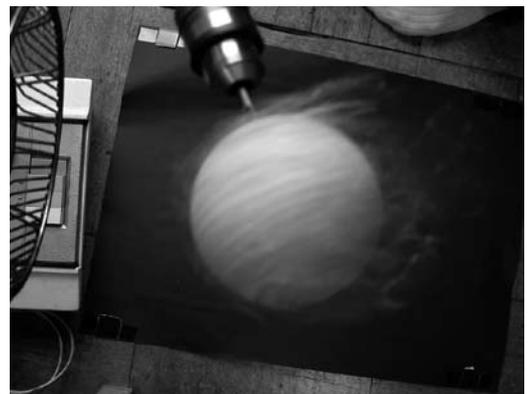
#### (1) 変化球はなぜ曲がるのか

ボールに回転をかけた場合のボールの両側に当たる気流のようすを、目に見えるようにするために次の3つの実験を行った。

実験1 軟式野球のボールにビニル紐をたくさん貼り付け、扇風機で風を当てながらボールの両側で、その動くようすがどう変わるのかを調べる。

ボールへの回転は回転数を調節できる電動ドリルを使って加えた。

その時のようすを目で観察して、スケッチし、2種類のシャッタースピードで写真に撮る。

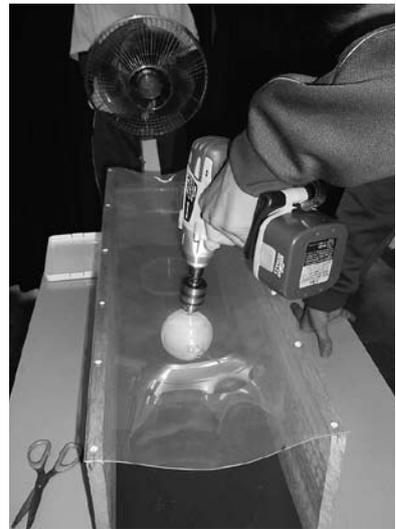


実験2 水を使って、回転球の回りの流れのようすをアルミの粉を使って見る。

実験3 ボールにあたる気流のようすを塩化アンモニウムの煙を使って見る。

ピッチャーが投げるボールにあたるのは、水流ではなく、気流である。このようすを直接見るために、図のような風洞装置を作り、回転体に風を当て、煙の流れ方を観察した。

塩酸とアンモニアをそれぞれビーカーに入れ、塩化アンモニウムの煙を作った。そこに、扇風機で微風を送った。



(2) どの打球スタンスが最もスイングを強く、速くするのだろうか？

このことを調べるために、つぎの3つの実験を行いました。

実験1 どのスタンスの時に最も打球は飛ぶか。

スタンドティーに硬式テニス練習用のスポンジ球を置き、止まっている球を3つのスタンス（オープン・スクエア・クローズ）で打った。飛距離を巻尺で計り、平均を比べた。



実験2 スタンスによってスイングの強さは変わるか。

タイヤを高鉄棒につるし、3つのスタンス（オープン・スクエア・クローズ）でそれぞれ5回ずつ打ち、動いたタイヤの距離を測り、平均をとった。



実験3 スタンスによってスイングスピードは変わるか。

実験1と同じ道具を使って、3つのスタンスでスタンドティーに置いたボールを打球する。それぞれの打球動作を斜め上方から、デジタルビデオカメラで撮影した。撮影した動画を、動画解析ソフトを使って、100分の1秒の静止画にし、スイングスピードを比較した。

また、スピードガンを使って、スイングスピードを測る実験も試してみた。テニスボールを3つのスタンス（オープン・スクエア・クローズ）で打つ。真中に防球ネットを置き、スピードガン目掛けて打ち、スイングスピードを測定し、平均をとった。

## 5 実験結果と考察

### (1) 変化球はなぜ曲がるのか。

実験1 例 ボールに左回転を加えた場合（右投スライダー）

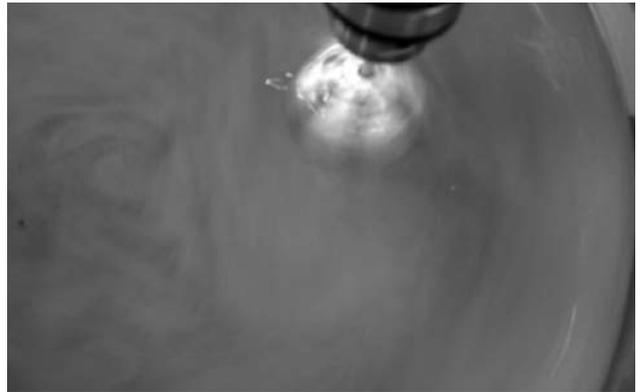
写真のように、ビニル紐はボールの右側で寝ており、左側で立っている。このことは、右側ではボールに気流が強く当たり、左側ではばらけていくことを示している。



実験2 水を使って、回転球の回りの流れのようすを見る

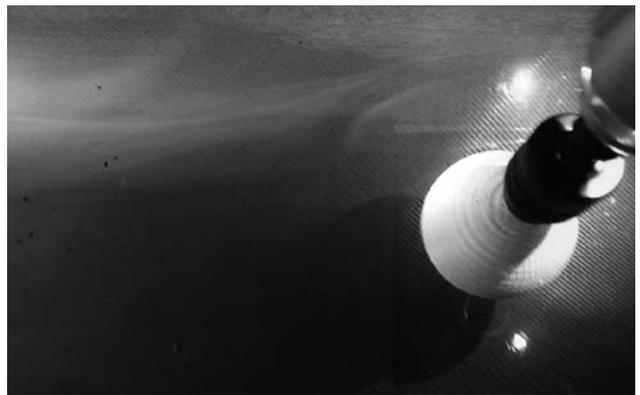
上から見て、左回転を加えた場合、右の写真のような流れができた。

ボールの右側では流れがきれいにあたり、左側では流れが乱れ、小さな渦も見られた。



実験3 ボールにあたる気流のようすを塩化アンモニウムの煙を使って見る。

実験2と同じように、上から見て左回転を加えたとき、煙は写真のようになった。やはり、水流の場合と同じように右側は気流がきれいにあたり左側では、ばらけて渦ができた。



考 察

実験1～実験3の結果から「変化球の曲がる理由」について次のことがいえる。

左図のように、回転しながら進むボールの両側で、気流の流れが変わる。このため、気流がボールを押し方に差ができる。

気流が密になっている方から、ばらけている方に力を受けるためボールは曲がる。

(2) どの打球スタンスが最もスイングを強く、速くするのだろうか？

次の表に各実験での、スタンスの有効性の順位をまとめてみた。

各実験で有効だったスタンス

	実 験	オープン	スクエア	クローズ
実験 1	①飛距離	2	1	1
	②打球スピード	2	1	3
実験 2	衝撃	1	2	2
実験 3	①スイングスピード (画像)	2	3	1
	②スイングスピード (スピードガン)	3	1	2
	順位平均	2.0	1.8	1.8

この表を見ると、全体的には有効なスタンスはスクエアとクローズだと言える。ただし、オープンスタンスとの順位の平均得点の差は、0.2ポイントであり、あまり差はないといえるかもしれない。

結局、今回の実験では、どのスタンスが有効であるかという結論は、引きだせなかった。最もいいスタンスというのは、それぞれの打者によって変わってくるものかもしれない。

## 5 研究のまとめ

私たちのこれまでの研究成果をまとめる。

- ① カーブやスライダーといった変化球が曲がる理由は、ボールに加えられた回転によってボールの両側の気流に違いが生まれるためである。回転の向きが空気とぶつかる側では、気流が密になり、その反対側では、うずができたりして、ばらける。気流の密な方からばらける方へ力を受けてボールは、曲がる。
- ② 打球時スタンスをオープン、スクエア、クローズにしても、スイングの強さや速さにあまり違いはない。打球のスタンスには各人のあったものがある。