

誰かに教えたくなる 科学技術の話 22

ベースボールを 一変させた「科学野球」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

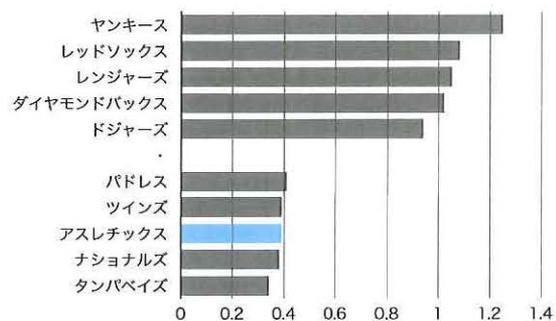
セイバートリックスの登場

二〇〇三年にアメリカで『マネー・ボール』という書籍が出版され話題になった。ウォール・ストリートのモーゲージ債券市場の興亡を描写した『ライアーズ・ポーカー』（一九八九）でノンフィクション作家として登場し、シリコンバレーに新興情報企業が誕生する背景を紹介した『ニュー・ニュー・シング』（二〇〇〇）など次々と話題の作品を発表してきたM・ルイスの著作である。

二〇一一年にB・ピット主演で同名の映画にもなったので周知の方々もおられるかもしれないが、簡単に内容を紹介する。アメリカのメジャー・リーグ・ベースボール（MLB）には三十の球団が所属しているが、かつてミネソタ・ツインズなどの選手としてワールドシリーズでの優勝経験もあるB・ビーンが一九九七年にオークランド・アスレチックスのゼネラルマネージャーに就任した。

残念ながら、選手に支払う年俸の合計が最大のニューヨーク・ヤンキースの三分の一という貧乏球団であった（図1）ため、ビーンが採用したのがセイバート

図1 選手の年棒合計（2002：億\$）



トリックスという理論であった。セイバートリックス（SABR）はアメリカ野球研究学会の略称で、一九七〇年代から野球史研究家B・ジェームズが様々な統計から、これまでの理論とは相違する戦術を提言したものである。

数例を紹介する。野手の評価基準は打率であり、安打で出塁した回数を打席の回数で割算した数字であるが、この打席は四球や死球を除外している。しかし安打も四球も出塁することでは差異がない

どころか、四球の場合、投手は最低でも四回は投球するから制限投球回数に早目に到達する。そこで貧乏球団としては年俵が安価である四球を多数選択している選手を獲得するのが得策となる。

日本の野球では、犠打、盗塁が多用されるが、アウトになる確率が高率なので実行しない一方、敬遠は確実に打者が出塁するのでこれも実行しないのがセイバームトリクスの結論である。それ以外にも、従来の常識を否定するような戦術が多数発見されている。これを採用したのがピーンで、選手の採用も監督の采配も理論を忠実に実行したところ、一気に三十球団で最高の勝率となった。

北海道日本ハムファイターズ躍進の秘密

この理論を最初に日本に導入したのが北海道日本ハムファイターズである。二〇〇四年に札幌を本拠にするまでの日本ハムファイターズは三十一年間でリーグ優勝が一回だけという成績であった。ところが本拠を札幌に移動して球団名称も変更して以後、十五年間で五回もリーグ優勝することになった。道内の気候や道

民の熱心な応援の効果だけではない秘密兵器があったのである。

当時の球団の大社義規社長がアメリカでの動向を察知し、セイバームトリクスを日本の実情に置換したベースボール・オペレーション・システム（BOS）を相当の金額を投入して構築し、その数字を根拠に選手を雇用や解雇するようにした。一例として選手の年俵の合計を最初から設定しておき、どのように優秀でも予算の枠内で獲得できなければ採用しないという経営方針であった。

以下は筆者の推測であるが、二〇一二年に就任した栗山英樹監督は中田翔外野手が開幕から極度の不振であったにもかかわらず四番のまま変更しなかった。しかし後半になって次第に中田の打撃成績が向上し、最後の二戦ではホームランを連打し、リーグ優勝に貢献した。それは単打よりも長打のほうが試合の勝敗に貢献するというサイバームトリクスの理論を証明した采配であった。

ビッグデータによる変革

ビッグデータという言葉が社会に浸透しはじめた時期から野球理論はさらに躍

進する。アスレチックスほどではないにしろピッツバーグ・パイレーツもニューヨーク・ヤンキースなど金満球団に比較すれば選手の年俵合計は四割ほどしかない貧乏球団であった。そこで、この球団のゼネラルマネージャー・ハンチントンがD・フォックスという有名なデータアナリストを採用した。

フォックスが最初に考案したのが打者ごとに内野の守備位置を変更する作戦である。最近のMLBの試合では、打者によって四人の内野手全員が一塁と二塁や二塁と三塁の間で守備をするという光景が出現する。この作戦は二〇〇九年頃から採用している球団が存在したが、二〇一一年に監督に就任したC・ハードルが翌年から本格導入し、現在では大半の球団が採用する作戦になった。

この守備位置変更によってMLB全体の安打による出塁回数が減少していることが明瞭になり、採用する球団が急増した。三十球団による守備位置変更の回数の合計は二〇一三年には七九五回であったが、翌年には一万二六八三回と一・六倍に増加している。この効果だけは明確ではないが、元祖のパイレーツは二

〇一三年から一五年まで地区で二位になり、ワイルドカードに出場している。

さらに革命をもたらしたのが**ピッチフ**／**x**という装置である。日本ではゴルフ競技のテレビジョン中継で利用されているが、選手のタイミングエリアからの打球の飛行軌跡を瞬時に画面に表示する装置である。この装置は投手の投球がストライクゾーンを通過したかどうかの判定のために開発されたが、二〇〇八年にはMLBの試合が実施されるすべての球場

図2 パイレーツの投手のツーシーム比率 (%)

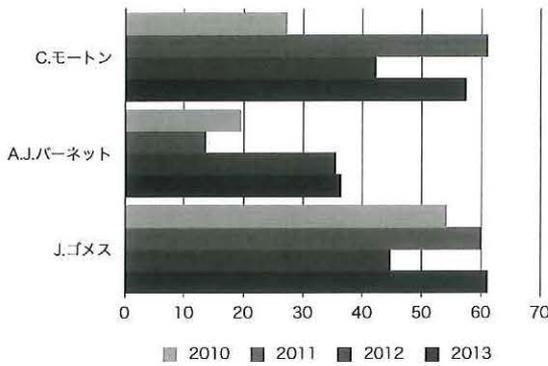
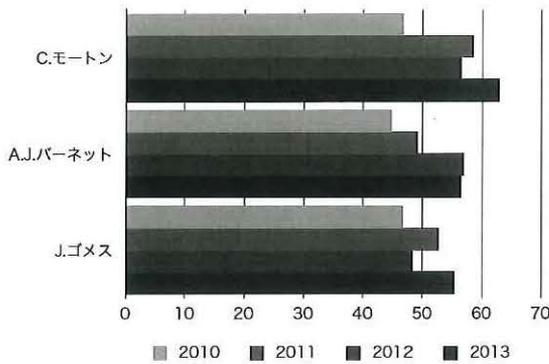


図3 パイレーツの投手のゴロ比率 (%)



に設置された。

このデータを利用すると、投手の球種によって、ストライクゾーンを通過する位置が表示されると同時に、打球の方向や内野ゴロか外野フライかなども明確にすることができるようになった。この膨大な情報を分析してみると、ツーシームを投球したときに内野ゴロになる確率が高率になることが判明した。そこでパイレーツの投手はツーシームを投球するよう練習した(図2)。

その結果、パイレーツの投手の内野ゴロの比率が急速に増加するようになった。二〇一〇年から一三年にかけて、C・モートンは四七%から六三%、A・J・バーネットは四五%から五七%、J・ゴメスは四七%から五五%という状態である(図3)。このゴロを守備位置を変更した内野が処理することによってパイレーツの勝利が増加し、前述のような成績に貢献した。

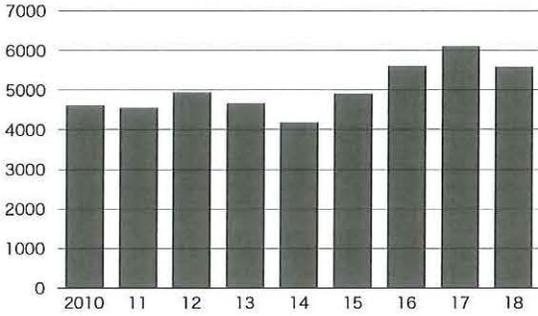
ホームラン量産の秘密

さらに最近、MLBが球場に導入したのが**スタットキャスト**というデータ解析システムである。MLBの試合のテレビジョン中継を鑑賞すると、ホームランの飛翔の軌跡、外野からの返球の軌跡、一塁走者のリードの距離などが画面に瞬時に表示されるようになってきている。この装置は二〇一四年に試験導入され、翌年にはMLBの球団のすべての球場に設置されたシステムである。

これは軍事技術のドップラーレーダーを利用した弾道追尾システム「**トラックマン**」、複数の高精細度の光学ビデオカメラを使用する画像解析システム「**トラ**

「キャブ」を一体にし、選手の動作、ボールの軌跡・速度などを一瞬で解析し、画面に表示するシステムである。蓄積されたデータを分析するのがセイバーメトリクスであったが、リアルタイムでデータを分析するのがスタットキャストである。この技術の成果として登場したのが**フライボール革命**である。MLBの年間のホームラン本数は二〇一四年には四一八六本であったが、以後、四九〇九本、五六一〇本、六一〇五本と急速に増加して

図4 年間ホームラン本数



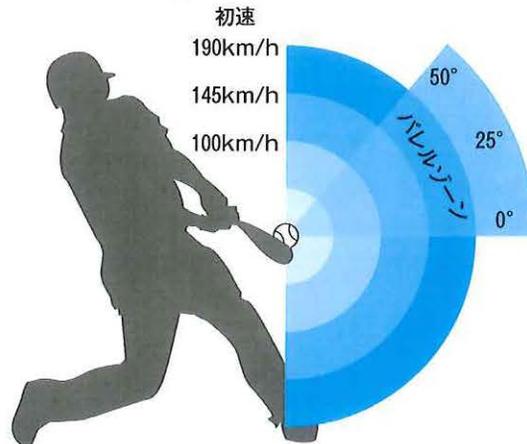
きた(図4)。二〇一七年の場合、アメリカでは試合あたり二・五本のホームランであるが、日本では一・八本であり、大差である。それはスタットキャストの数値の分析がもたらした結果である。

スタットキャストの数値で、打球の飛出し角度と初速の関係を分析すると、角度は八度から五〇度の範囲、初速は時速百六十キロメートル以上でしかホームランになっていない。しかも初速百六十キロメートルの場合、角度二七度の打球は五二%がホームランであるのに、二〇度では三%でしかないということも判明した。この範囲が公式にバレルゾーンと名付けられた(図5)。

そこで打者はホームランを目指してアッパーカットで大振りすることになったが、その反面、三振が急速に増加し、二〇一八年には三十球団のヒットの総数が四万二〇二〇であるのに三振が四万二〇七と上回るという事態になってしまった。アメリカらしいといえばそれまでであるが、緻密な作戦よりは豪快ではあるが大味な試合が増加してきたが、爽快ではある。

この最新兵器は様々なスポーツに波及

図5 バレルゾーン



している。サッカーでは選手の走行距離や速度、バスの回数や精度などが記録され分析され、選手の技術向上だけではなく戦術の改良に貢献する。陸上競技でも選手の歩幅や区間ごとの速度などを測定し、有名選手と比較してフォームを改良する。かつてスポーツの上達は根性と練習とされていたが、現在では測定と分析に中心が移行してきたのである。