

統計からみる新戦術「オープナー」の可能性

●研究のきっかけ

アメリカ「セイバーメトリクス」(野球×データ分析)の考えが世間に普及



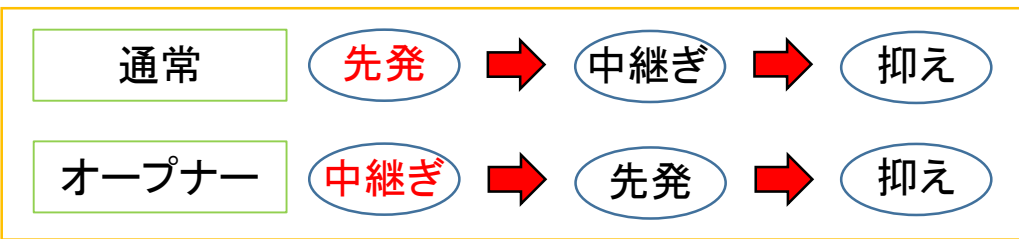
日本 古典的な野球論に固執、新しい考え方は受け入れられず

本研究:セイバーメトリクスが生み出した最先端の戦術「オープナー」を分析。
MLBの試合データから傾向をつかみ、身近なプロ野球での活用方法を考案
⇒**新たな野球の見方を好意的に理解してもらいたい!**

●オープナーとは?

2018年にTampa Bay Raysが導入した**継投の戦術**。
より多くの対戦機会を設けるため、優秀な打者ほど早い打順から起用される傾向にあるため、他の回に比べて1回は失点が増えやすい。

⇒不安定な先発型投手に代わり
リリーフ投手が初回から登板。
継投を通してチームの相対的な失点を減らす戦術。



※オープナー…最新の戦術であるため、厳密な定義は決められていない。
⇒**独自に基準を設定し**、下の判定基準で「リリーフ投手」と定められた選手が初回から登板した場合をオープナーと判断する。

試合ごとの平均投球回数＝総イニング数/登板数
・先発投手…(平均投球回数)≥3
・リリーフ投手…(平均投球回数)<3

※データ採取に時間を要したため、本研究では分析対象をRaysのみに限定した。

●〈研究A〉オープナーの有効性

目的 t検定から通常時との成績を比較し、有効性の有無を検証。

〈研究方法〉

- ①2018年～2021年の4年間で、オープナー時と通常時での防御率/FIP/勝率の3種類の指標を、MLB公式サイトからそれぞれ求める。
- ②t検定を用いて2つのデータ間の有意差の有無をExcelで検証する。ここでは有意水準を0.05(5%)に設定し、P(T≤t)両側の値が0.05を下回れば有意差を認める。

〈研究結果〉

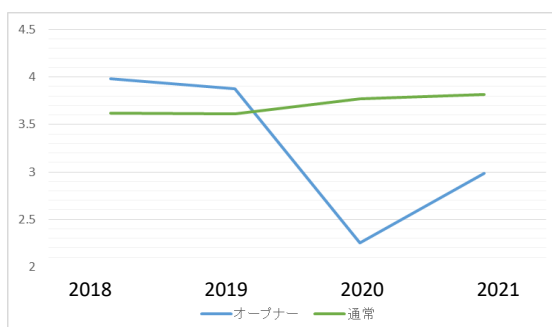


図1 防御率

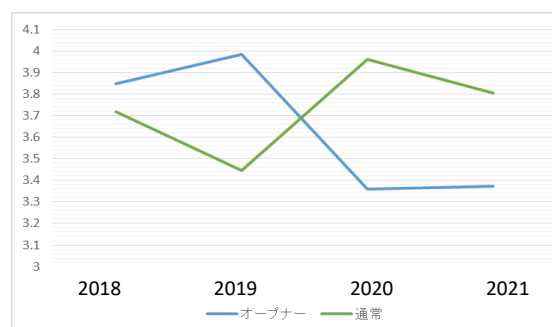


図2 FIP

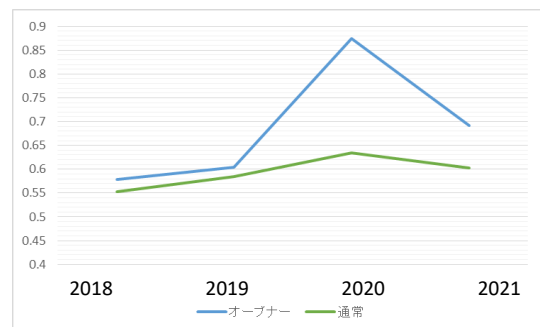


図3 勝率

図1:P(T≤t)両側:0.369>0.05
図2:P(T≤t)両側:0.652>0.05
図3:P(T≤t)両側:0.223>0.05

分析

- ・全ての指標においてP(T≤t)両側の値が0.05を超えたため、オープナー時の成績と通常時の成績との間に**有意差があるとはいえなかった**。
- ・グラフより、年ごとの数値の改善がみられた。オープナーの**成績が年度ごとに向上**していることがわかる。

●〈研究B〉個人間成績からみた戦術の特徴

目的 個人別の投球の特徴とオープナー時の成績の**関係性を決定係数から数値化**し、好成績を残す投手の共通点を探した。

(研究のきっかけ)

- ・2019年以降、Raysはチーム全体のBB%(与四球率)が**減少傾向**にあり(図4)、また好成績を残している。→成績向上の要因…チーム戦略としてBB%を重視?
- ・野球界…安定した投手≡制球力のある投手
→「安定性」が求められるオープナーには、制球力の高い投手が合う?

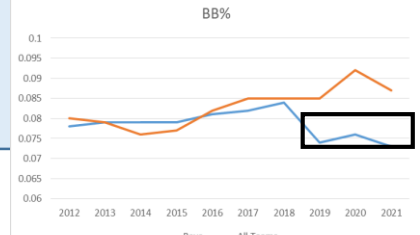


図4 MLB平均(赤)とRays(青)のBB%の変化

仮説 オープナーの成績に、**BB%**が関係している?

〈研究方法〉

- 対象:1シーズンにRaysで5試合以上オープナーとして登板した投手(全9名)
- ①対象投手のオープナー時の防御率/失点率と、通常時も含めた年度別のBB%を比較し、**決定係数**から2種類のデータ間の関係性を確認する。
 - ②BB%の他にもオープナーに影響を与える要因があるのか調べるために、①と同様の条件でHR%/SO%/GB%/FB%についても関係性を検証した。

〈研究結果①〉

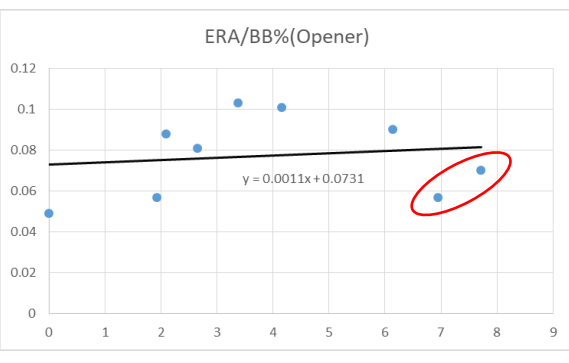


図5 ERA/BB%(オープナー)

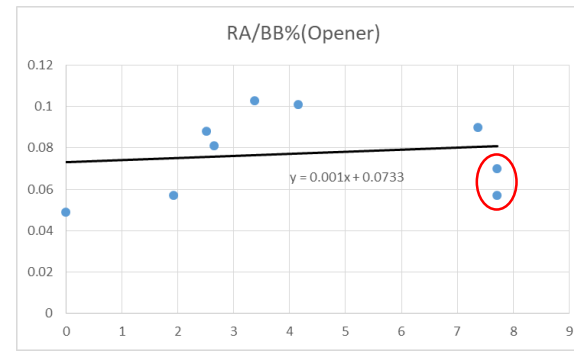


図6 BB%/RA(オープナー)

決定係数	関係性
$R^2 < 0.1$	非常に弱い
$0.1 < R^2 < 0.25$	弱い
$0.25 < R^2 < 0.5$	やや強い
$0.5 < R^2 < 0.8$	強い
$0.8 < R^2$	非常に強い

(図5)決定係数:0.02
(図6)決定係数:0.02

⇒この条件下では関係性はみられなかった。

しかし、全体から右側に離れた位置に2種類のデータ(赤丸)が確認できる。
外れ値(※1)と考えて取り除いた場合、グラフは以下ようになる。

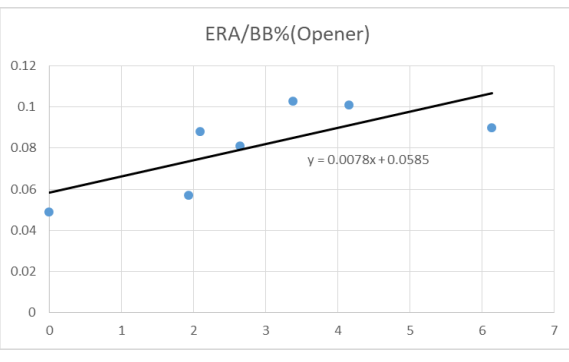


図7 ERA/BB%(外れ値削除)

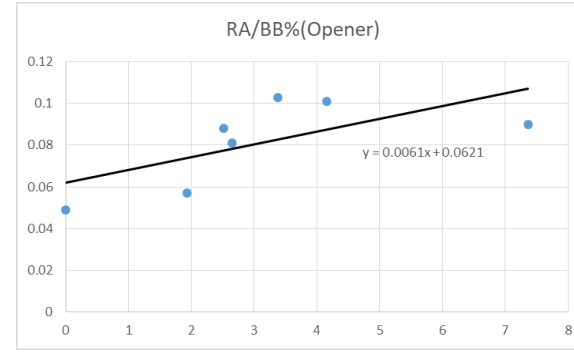


図8 RA/BB%(外れ値削除)

(図7)決定係数:0.53
(図8)決定係数:0.44

全体のサンプル数を考慮する必要があるが、通常時の関係性(※2)を踏まえても、**成績とBB%の間にある程度の傾向**を認めることができる。

〈研究結果②〉

図9・図10よりオープナー時の成績とHR%との間に比較的強い関係性がみられる。
本塁打は失点に直結するため、結果から得られた「HR%が悪いほど成績が下がる」ことは自明であり、オープナーだけの特徴ではないが、**HR%が成績に影響する要因**であることは間違いない。

分析

- ①投手の**制球力(BB%)**は、**オープナー時の成績に影響**する可能性が高い。
- ②**被本塁打率とオープナー時の成績**には一定の関係性がある。

(※1)Smirnov-Grubbs検定を判断基準に用いたが、外れ値は認められなかった。明確な基準はない。
(※2)図11・図12より通常時の9人の成績とBB%の間には一定の(弱い)関係性がみられた。

(図11)決定係数:0.11 (図12)決定係数:0.13

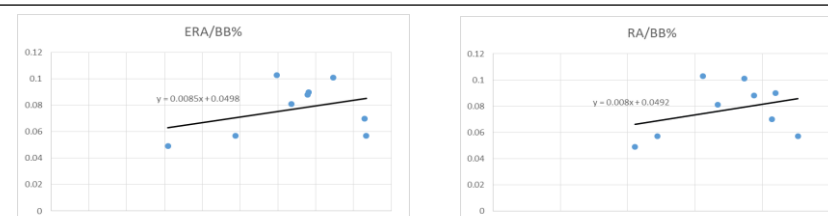


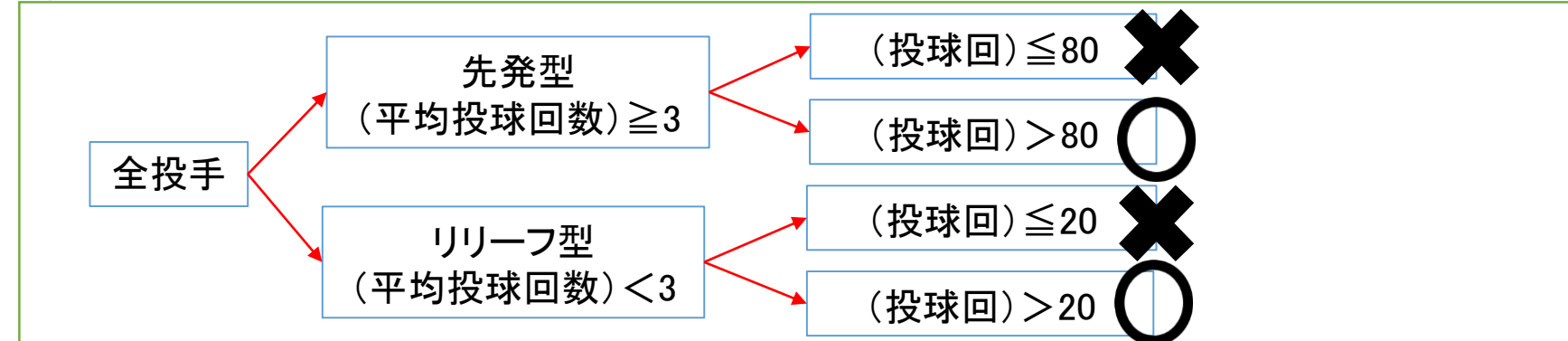
図7 BB%/ERA(通常) 図8 BB%/RA(通常)

●〈研究C〉オープナーに適した投手の発見

目的 グラフからBB%とHR%の両方の数値で優れる投手を見つけ、**日本でのオープナーの活用方法**を提案する。

〈研究方法〉

- ①配布データ(投手の個人成績)から選手のBB%/HR%を求める。
- ②その後以下の区分に従って投手を選別する。



※先発型…戦術の特性上、普段から安定したエース格の投手が起用されることは考えにくい。
→年間140試合を中10日・6回投げる仮想投手(投球回84)を目安とし、投球回が80を超えた選手を除いた。
※リリーフ型…極端に登板機会が少ない場合、投手本来の特徴とBB%/HR%が異なる場合が多い。
→投球回が20(上位52%)を下回った投手を除いた。

③BB%を縦軸、HR%を横軸にとってグラフを作成する。**左下に向かう選手ほどBB%とHR%で優れた数値を残し、オープナーへの適性が高い**と考えられる。

〈研究結果〉

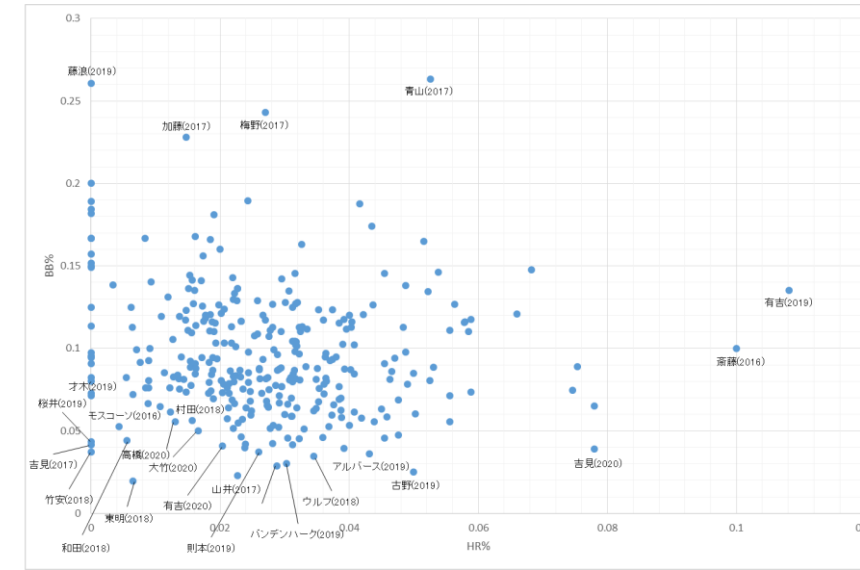


図13 先発型投手

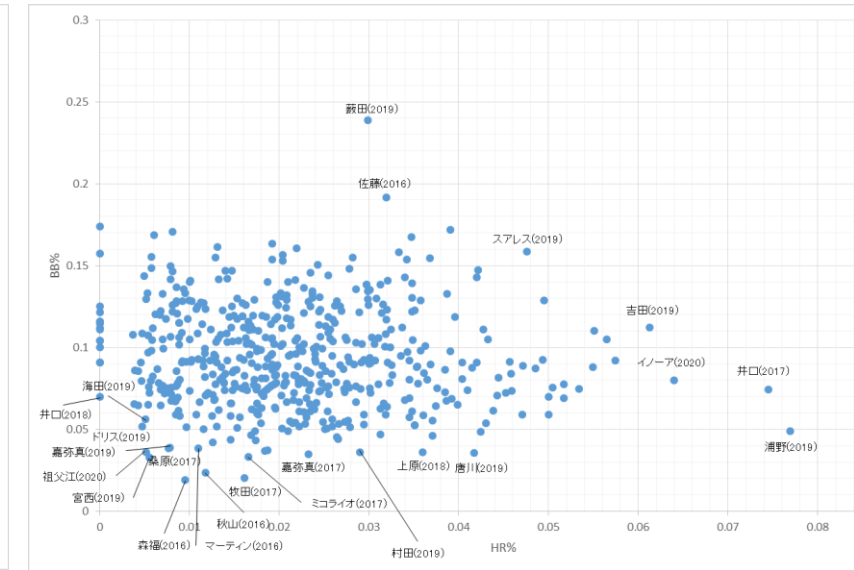


図14 リリーフ投手

分析

●先発型投手

- ・BB%に優れる投手…和田(2018)や大竹(2020)などの**ベテラン**が多い
- 長いイニングの登板が難しくなった投手の活用方法**として、オープナーに一定の効果があるのでは?
- ※吉見(2020)などHR%の高い投手も多く、**見極めが必要**。

●リリーフ投手

- ・宮西(2019)や嘉弥真(2019)など、試合の重要な局面で限定的に登板する「**ワンポイントリリーフ**」が左下に多くみられる
- ⇒同様に決まったイニングを投げるオープナーにも適性?

●2019年、日本ハム数試合でオープナーを導入。斎藤、村田などグラフではBB%に優れる投手が登板するも、**成績の改善にはつながらなかった**。
→決まった指標に注目すべきではない。HR%を始め、総合的に**バランスのいい**(他の起用法でも使える)**投手を用いるのがオープナーの最善手**である。

〈参考文献〉

- ・株式会社DELTA 佐藤文彦 プロ野球でわかる! はじめての統計学 技術評論社 2017年
- ・MLB.com | The Official Site of Major League Baseball <https://www.mlb.com/> (参照2022-01-29)
- ・Baseball-Reference.com: MLB Stats, Scores, History, & Records <https://www.baseball-reference.com/> (参照2022-01-29)

〈謝辞〉

ご支援いただいた『情報・システム研究機構 統計数理研究所 医療健康データ科学研究センター』様、
『データスタジアム 株式会社』様を始め、本研究でご指導・ご協力いただいた全ての皆様に厚く御礼申し上げます。本当にありがとうございました。