

統計から見る新戦術「オープナー」の可能性

The efficiency of latest baseball tactics: Ray's Opener

Abstract

We analyzed the characteristics of new styles of relief pitching, opener, by collecting and analyzing data of MLB baseball games (especially in Tampa Bay Rays). We found that it has improved year by year since its employment in 2018. We also analyzed several perspectives to identify the efficiency of this tactics in addition.

1. はじめに

コンピュータの進化によって大量のデータを管理することが可能となり、その結果スポーツの世界にもデータ分析が浸透した。特に野球との親和性は高く、アメリカ・メジャーリーグでは2000年代からこの考え方「セイバーメトリクス」が普及している。しかし日本野球界では、古くから残る精神論などの古典的な考え方を過度に称賛し、データ分析を始めとする新しい考え方は軽視される傾向にある。本研究では、データ分析が生み出した最新の戦術「オープナー」を分析し、発表を通して、少しでも野球の新たな視点を多くの人に理解してもらいたい、と願っている。

2. 研究方法

(1) オープナーの概念

野球において、より多くの対戦機会を設けるため、優秀な打者は打順の早い方から起用される傾向にある。そのため、試合の最初である1回は、他の回に比べて失点が増加する傾向にある。(図1、[1]より引用)

オープナーは、通常先発型投手を起用するのではなく、安定したリリーフ投手を試合の最初から登板させることで、相対的に初回の失点を抑える、という作戦である。

(2) 研究方法

今回は、オープナーを複数の観点に分けて分析し、戦術の特徴をより多面的に捉えることを目指した。そのため、研究A~Cの3つのトピックからそれぞれ分析を行っている。またデータ採取に時間を要したため、分析をTampa Bay Raysの試合データに限定した。Raysは2018年に初めてオープナーを導入したチームであり、現在においても戦術の積極的な運用を行っている。

研究A: 2018年~2021年の4年間において、オープナー運用時の成績と通常時の成績の差異を、防御率・FIP・勝率の3つの指標を用いて比較する。それぞれの指標を用意したデータから求め、

2016-18年NPB先発投手：イニング別失点率(表1)

イニング	投球回	失点	失点率
1	5137 1/3	2710	4.75
2	5100 2/3	1993	3.52
3	4991 2/3	2429	4.38
4	4755 2/3	2179	4.12
5	4330	1959	4.07
6	3232 1/3	1634	4.55
7	1848 2/3	892	4.34
8	661 2/3	312	4.24
9	230 2/3	93	3.63
10	1	0	0.00

※失点率=失点÷投球回×9

図1 投球回ごとの失点率

t 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、 $P(T \leq t)$ 両側の値が 0.05 を下回れば有意差を認める。

研究 B：研究 A から、Rays のオープナーにおける年度ごとの成績の良化がみられた。その原因がオープナー降板後の「2 番手」投手の成績改善にあると仮定し、年度ごとのオープナー時の成績を防御率・FIP の 2 種類の指標より判断する。ここで 2018 年の成績を基準として、他の 3 年間の成績との差異をそれぞれ求め、登板順別で成績がどれほど改善しているかを確認する。目安として、数値が防御率では 0.5 以上、FIP では 0.3 以上減少している場合、有意差と判断する。

研究 C：オープナーは中継ぎ投手の積極的な登板を必要とするため、戦術の導入によって選手の負担を高めているのではないかと考えた。そこで、ストレートの Spin Rate (ボールの回転量) を用いることで疲労度を数値化し、仮定の検証を行う。まず 2018 年、2019 年の 2 年間に於いて、月ごとの Spin Rate をそれぞれ求める。この値の最大月と最少月の差の平均値を AL 東地区の 5 チームにおいて算出し、Rays と他チームとの有意差の有無を t 検定によって Excel で検証し、オープナーの導入と中継ぎ投手の疲労度の関係を考察した。研究 A と同様に、有意水準を 0.05 (5%) に設定し、 $P(T \leq t)$ 両側の値が 0.05 を下回れば有意差を認める。

3. 実験結果

(1) 研究 A：

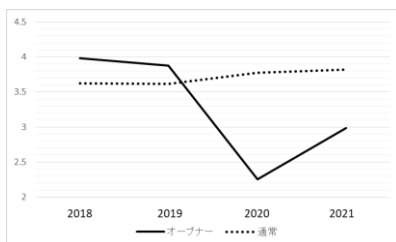


図 2 防御率

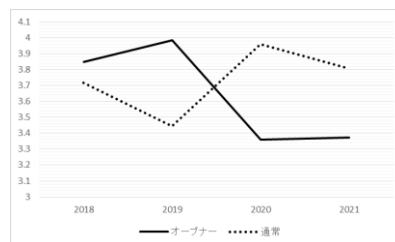


図 3 FIP

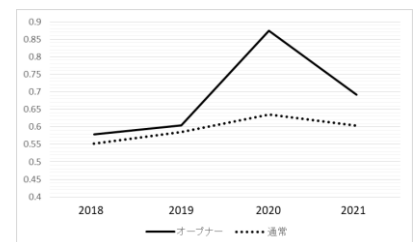


図 4 勝率

図 2： $P(T \leq t)$ 両側：0.369 > 0.05

図 3： $P(T \leq t)$ 両側：0.652 > 0.05

図 4： $P(T \leq t)$ 両側：0.223 > 0.05

全ての指標において $P(T \leq t)$ 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い。

一方で、全ての指標において年ごとの数値の改善がみられた。

(2) 研究 B

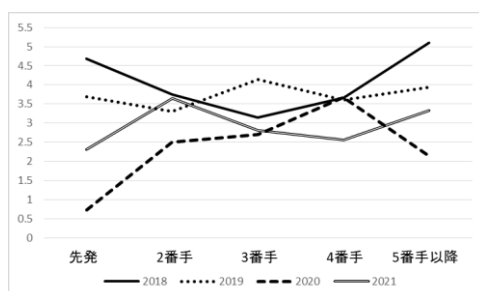


図 5 防御率

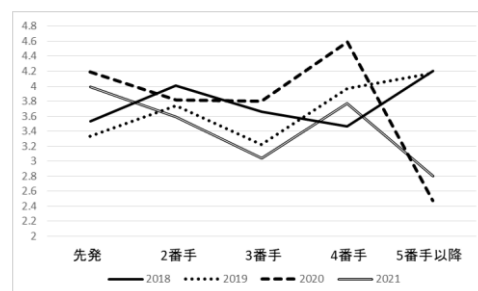


図 6 FIP

表1 登板順ごとの防御率の変化

防御率	先発	2 番手	3 番手	4 番手	5 番手以降
2018	0	0	0	0	0
2019	-0.99046	-0.44742	0.982653	-0.04389	-1.1538
2020	-3.95622	-1.25	-0.45	0.023754	-2.95148
2021	-2.37942	-0.09836	-0.3375	-1.08664	-1.76557

表2 登板順ごとのFIPの変化

FIP	先発	2 番手	3 番手	4 番手	5 番手以降
2018	0	0	0	0	0
2019	-0.19795	-0.26998	-0.4368	0.502193	-0.03741
2020	0.658099	-0.19322	0.138491	1.126165	-1.73146
2021	0.459314	-0.422	-0.62155	0.301287	-1.40903

表1、表2より、「2 番手」では双方の指標でやや数値が減少しているが、目安を超える大幅な成績の改善はみられなかった。全体でのオープナーの成績に与えた影響は低いと考えられる。

また、「5 番手以降」において、双方の指標で目安を超える減少が確認されているが、登板数が比較的少ないことや、「継投」の性質上、登板機会も試合終盤に限定されることが多いことから、試合の序盤に用いられるオープナーと直接的な関係はないと考えられる。

その他の登板順においては、共通した数値の減少はみられなかった。オープナーの成績改善に、特定の登板順での成績が関係している可能性は低い。

(3) 研究C

表3 Rays と他 4 チームの Spin Rate の有意差 (P(T<=t))

	Red Sox	Blue Jays	Yankees	Orioles
2018	0.527	0.064	0.437	0.465
2019	0.837	0.613	0.373	0.440

いずれの場合においても $P(T \leq t)$ が 0.05 を下回ることはなかった。2018 年の Rays と Blue Jays の間の有意差が 0.064 と有意水準に近い値を出しているが、この年は全体的に Blue Jays の投手の Spin Rate が減少傾向にあるため、オープナーの導入とは関係性がないと考察される。

以上より、オープナーと投手の疲労の関係性は薄く、戦術の導入によって極端に中継ぎ投手の疲労度が増加するわけではないと考えられる。

4 考察

・全ての指標において、 $P(T \leq t)$ 両側の値が有意水準に設定した 0.05 を超えたため、この戦術が通常の先発に比べて有効的であるとはいえない。しかし、年ごとの成績は改善傾向にあり、これに影響を及ぼした要因がオープナーの特徴に深く関与しているのではないかと考えられる。

・全体的に数値は減少しているが、指標全体を通して、仮説を立てた 2 番手投手を含む、特定の先発・リリーフでの際立った成績の改善はみられなかった。よって、研究 A で確認されたオープナーの成績の改善に、特定の登板順での成績が関与している可能性は低いと考えられる。

・いずれの場合も $P(T \leq t)$ が 0.05 を下回ることはなかった。オープナーの導入によって、極端に中継ぎ投手の疲労度が増加するわけではないと考えられる。

5 今後の課題

今回の研究では、オープナーの成績の改善や疲労度との関係性の弱さを読み取ることができたが、戦術特有の傾向を証明することはできず、オープナーの特徴を完全に解明したとは言い難い。そのため、現在は個人間の成績とその投手の四球率に注目し、決定係数からオープナーに適した投手の条件を探っている。

また今回は所要時間の関係から、分析対象を Rays の試合データのみ限定した。よってサンプル数の定義に問題があり、研究で得られた傾向は必ずオープナー全体の特徴を反映しているとは言い難い。そのため、次回以降の研究では分析対象を MLB の全チームに広げることで、本戦術のより本質的な特徴に迫りたい。

6 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、また本研究にあたって適切にご指導を賜り、終始暖かく見守って頂きました指導教員の有本諒也先生を始め、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。

7 参考文献

[1] Baseball LAB 新戦術「オープナー」を採用する合理的理由
<http://www.baseball-lab.jp/column/entry/365/> (参照 2022-02-03)

[2] 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

[3] 日本統計学会 スポーツ統計分科会 <https://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/>
(参照 2022-02-03)

[4] MLB.com | The Official Site of Major League Baseball <https://www.mlb.com/>
(参照 2022-01-29)

[5] Baseball-Reference.com: MLB Stats, Scores, History, & Records
<https://www.baseball-reference.com/> (参照 2022-01-29)

[6] Trending MLB Players, Statcast and Visualizations | [baseballsavant.com](https://baseballsavant.mlb.com/)
<https://baseballsavant.mlb.com/> (参照 2022-02-03)