

強打者に注目した野球における最適な打順の組み方 —選手モデリングとシミュレーションを用いて—

研究動機

2024年にWSを制覇したロサンゼルス・ドジャースは、チーム内最強打者である大谷翔平を1番に置いていた。また、昭和野球の象徴である読売ジャイアンツの「ON砲」は最強打者である王貞治を3番に、2番手の長嶋茂雄を4番に置いていた。しかし従来の打順は1番に俊足タイプの打者、2番にバントが上手い巧打タイプの選手、3,4,5番、特に4番に強打者を置く、といったものであり、これらの打順はセオリーと反している。そこで、本研究では強打者に注目した最適な打順の組み方を考察した。

研究手法

KONAMIが提供する「パワフルプロ野球」のような、自動でコンピューターが試合を行ってくれるシステムを考え、それを実行するプログラムをPythonを用いて書いた。概要として、打撃結果を「一塁打」「二塁打」「三塁打」「本塁打」「三振」「内飛」「外飛」「ゴロ」「四死球」の9つにわけ、それぞれの打者ごとにそれぞれの打撃結果が起る確率を振り分けるような仕組みである。なお、0,1アウトかつランナー3塁時に外飛を打ったら70%で犠牲フライ、併殺シチュエーション時にゴロを打ったら37.5%で併殺とした。

打順の定義

1番～5番を上位打線、6番～9番を下位打線と定義した。なお、9番には投手を固定した。

分析 I

まず、1985年にリーグ優勝と日本一を達成した阪神タイガースを用い、上位打線と下位打線にわけて10万試合シミュレーションを行った。1985年の阪神タイガースの打線において、上位打線に該当する打者は真弓 明信・弘田澄夫・R.バース・掛布雅之・岡田彰布であり、下位打線に該当する打者は佐野仙好・平田勝男・木戸克彦・投手である。

仮説

打者の成績を表す指標に「OPS*」というものがある。上位打線の打者に序列をつけるとバース→岡田→掛布→真弓→弘田であり、下位打線の打者に序列をつけると佐野→平田→木戸→投手の順である。よって、セオリー通りに考えれば上位打線は4番にバース、3,5番には掛布と岡田を置き、下位打線はOPS順に並んでいる当時の打順が最も得点数が多いと予想した。

分析結果

平均点	1番	2番	3番	4番	5番	平均点	1番	2番	3番	4番	5番
5.93	バース	弘田	真弓	掛布	岡田	5.38	弘田	岡田	掛布	バース	真弓
5.93	バース	弘田	岡田	掛布	真弓	5.37	弘田	真弓	掛布	バース	岡田
5.9	バース	弘田	掛布	真弓	岡田	5.37	弘田	真弓	掛布	岡田	バース
5.89	バース	弘田	岡田	岡田	掛布	5.36	弘田	岡田	掛布	真弓	バース
5.89	バース	弘田	真弓	岡田	掛布	5.34	弘田	バース	岡田	掛布	真弓
5.88	バース	掛布	真弓	弘田	岡田	5.31	弘田	バース	掛布	岡田	真弓
5.88	バース	掛布	岡田	弘田	真弓	5.31	弘田	バース	真弓	掛布	岡田
5.87	バース	弘田	掛布	岡田	真弓	5.31	弘田	バース	岡田	真弓	掛布
5.84	バース	岡田	真弓	岡田	弘田	5.3	弘田	バース	真弓	岡田	掛布
5.83	バース	岡田	岡田	真弓	弘田	5.28	弘田	バース	掛布	真弓	岡田

表1-1

表1-2

上位打線の組み合わせは120通りあるため、1試合当たりの平均点において上位10打線を表1-1、下位10打線を表1-2に表示した。

表1-1は、バースが1番に、弘田が2番に置かれている打順が総得点が高くなる傾向があることを示している。よって、**OPSが高い打者を1番、低い打者を2番に置くことで得点が高くなる**ことが言える。

表1-2は、弘田が1番に、バースが2番に置かれている打順が総得点が低くなる傾向を示している。よって、表1-1とは逆に、OPSが高い打者を2番、OPSが低い打者を1番に置くことで得点が低くなってしまうことが言える。

平均得点	6番	7番	8番	
5.79	佐野	平田	木戸	下位打線は表1-3の通り。仮説と同じく、OPS順に並べた打順が最も1試合当たりの平均点が高かったことがわかる。しかし、最も総得点が高かった打順と低かった打順を比較すると、差は1試合ごとで見ると0.047点であり、シーズンで見ても7点程度のため、差がつきにくいと読み取れる。 *OPS 出塁率と長打率を足し合わせた数値。打者の総合的な能力を測る指標として用いられる。チームOPSの平均とシーズンの得点数の相関係数は約0.957であり、非常に強い正の相関がある。
5.78	平田	木戸	佐野	
5.77	佐野	木戸	平田	
5.76	木戸	佐野	平田	
5.76	木戸	平田	佐野	
5.75	平田	佐野	木戸	

表1-3

Z検定

先程の分析 I で、OPSが高い打者を1番に置き、OPSが低い打者を2番に置くことで得点が最大化されることがわかった。これらの打順を用いることで、実際に差がつくかどうかを調べる必要があるためZ検定を行った。用いたデータは、分析 I の表1-1と1-2の計20打順で、1シーズン数の試合数143試合を30回ずつ行ったものである。有意水準は5%とした。結果として、Z=17.7となり、Z=17.7>1.96となり実際に差がつくことが示された。

謝辞：本研究を行う機会を用意してくださった情報・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はじめ、本研究に携わって下さった皆様にお礼申し上げます。ありがとうございました。

分析 II

分析 I では1985年の阪神タイガースの最適な打順の組み方を発見した。しかし、この結果はあくまで「1985年の阪神タイガース」における最適な打順の組み方であり、一般的に言えるものではない。そこで、上位打線に置く選手をS,A,B,C,Dの5つにモデリングし選手にランクを付け、その組み合わせによってそれぞれの打順の最適な組み方を分析する。例を出すと、あるチームの上位打線がS,A,A,B,Dで構成されている場合、これらの並べ方はS,A,A,B,DやA,B,S,D,Aなどがある(この打順の構成では60通り存在する)。これらを組み合わせることができる全ての打順を比べて、どのような打順が最適かを分析する。

なお、強打者であるSは打順ごとに必ず一人だけ置くようにする。先述したS,A,B,C,Dの選手の定義は以下に示す。

S:2リーグ制以降の歴代三冠王の三冠王受賞シーズンの打撃成績の平均
A:規定打席到達者のOPS上位25%の選手の打撃成績の平均
B:規定打席到達者のOPS上位26～50%の選手の打撃成績の平均
C:規定打席到達者のOPS上位51～75%の選手の打撃成績の平均
D:規定打席到達者のOPS上位76～100%の選手の打撃成績の平均

ランク	単打	二塁打	三塁打	本塁打	四死球	三振	ゴロ	内飛	外飛
S	0.157031	0.042113	0.001428	0.084226	0.218237	0.107245	0.194861	0.038972	0.155889
A	0.151431	0.051465	0.001861	0.047627	0.129391	0.171086	0.223569	0.044714	0.178856
B	0.164689	0.048079	0.003842	0.032486	0.105593	0.174576	0.235367	0.047073	0.188294
C	0.180634	0.040666	0.005276	0.020278	0.084629	0.151179	0.258669	0.051734	0.206935
D	0.185119	0.036142	0.004639	0.009794	0.0732	0.142734	0.274185	0.054837	0.219348

表2-1

仮説

セオリー通りに考えれば、4番にSを、3,5番にSの次にいい選手を、2番に上位打線5人の中で最もランクが低い選手を置けばいいと予想できる。また、分析 I で求めた打順の組み方がほかの打順にも適応できるとすると、1番にSを、2番に上位打線5人の中で最もランクが低い選手を置けばいいと予想できる。

分析結果

表2-2の通り。打順の候補は合計35個あり、それぞれの打順を組み替えて最も1試合当たりの平均点が高かった打順を表2-2に記した。この表から読み取れることとして、第1に言えるのは**Sが圧倒的に多くの打順で1番に置かれていること**であろう。Sが1番に置かれている打順は34/35である。よって、基本的にはチーム内最強打者は1番におくべきである。

しかし、表2-2の上から3番目の(S,A,A,A,C)において、Sは1番ではなく5番に置かれているのでここが疑問である。また、分析 I より、2番打者はOPSが低い打者、分析 II で言うところの上位打線でも最もランクが低い選手を置けばいいという仮説を立てた。

それぞれの最適打順の2番に置かれている選手のランクを調査すると、Aが6打順・Bが7打順・Cが9打順・Dが12打順という結果になった(A,A,C,A,Sは除外)。打順の候補のうち上位打線にDが含まれているのは19打順なので、12/19で2番にDが置かれている。このことから、2番打者はDが置かれる傾向があるが、一概に上位打線で最もランクが低い選手を置けばいいと言えない。

同様に3,4,5番でも調査すると、3番に置かれているのはAが11打順・Bが9打順・Cが8打順・Dが6打順で、4番はAが5打順・Bが8打順・Cが12打順・Dが9打順で、5番はAが10打順・Bが11打順・Cが5打順・Dが8打順であった。このことから、**3,5番にはSを除いたランクの高い打者を、4番にはランクの低い選手を置く傾向がある**ことが分かった。

表2-2

まとめ

- ・**下位打線は変えてもあまり差がつかない**
- ・**ほぼ全ての打線ではチーム内最強打者は基本的に1番に置く**
- ・**2,4,5番にはランクが低い選手、3,5番にはランクが高い選手を置く傾向があるが、一概には言えない。**

考察

1番に強打者をおけば得点が高くなるのは、純粋に1番打席が回ってくるからであると考えられる。よって、従来のセオリーである**1,2番でチャンスを作り4番の強打者でランナーを帰す**という作戦より、**強打者の打順により多く回す作戦の方が正しい**と考えられる。

今後の展望

本研究では、1番に強打者を置けばよいという結論を求められたが、2,3,4,5番に関しては傾向は求めることに留まったので、更に深く分析したい。