

野球の最適打順の数学的考察

2年3組 三好 慶祐 2年4組 森田 裕貴
2年4組 岡島 悠之 2年4組 山崎 知夏
2年4組 清家 大誠
指導者 教諭 濱田 真吾

1 課題設定の理由

私たちは野球が好きで野球のシーズン中は何気なく野球を見ている。打順に目を向けてみれば、4番打者には、パワーヒッターがよく起用される。4番以外にパワーヒッターを起用すれば、得点の変化がみられるのか、また何番打者にパワーヒッターを起用すれば、最も多く得点を上げられるのか、また多く得点を上げることができる理由に興味を持ち、統計学を利用して数学的に考察してみたいと思った。また、考察することで、数学の面白さや奥深さに気づき、より意欲的かつ主体的に数学の学習に取り組めるのではないかと考え、この課題に設定した。

2 仮説

私たちは最強打者を3番にすると一番得点が入ると考えた。その理由は、一回に確実に打席が回り、メジャーリーグでも3番に最強打者を置くことが多いからである。

3 実験・研究の方法

コンピュータのプログラムを使ってモンテカルロ法を使い、野球のシミュレーションを行う。

(1) 実験 1

普通打者 8 人に阿部慎之助 1 人を加えたチームを作る。年度別成績 2012 セントラル・リーグ http://bis.npb.or.jp/yearly/centralleague_2012.html を参考にデータを整理した。普通打者は 2012 年の読売ジャイアンツのチームの成績、最強打者は 2012 年の阿部慎之助の成績とした。

普通打者と阿部慎之助の平均打率を図 1 の円グラフを参考に表 1 のようにその平均打率に見合った 1~999 の数字を振り分ける。その振り分けた数字をコンピュータの乱数のプログラムで適当に数字を選び、その数字をもとに野球のシミュレーションを行っていく。

最強打者の打順を変えながら、1 シーズン(144 試合)の総得点の変化を調べ、打順と総得点の関係を調べる。

<実験条件 1>

- ① 盗塁・犠打はないものとする。
- ② 全体の 10%を四死球とし、アウトの中から数字を 100 とるものとする。

表 1: 普通打者と阿部慎之助の平均打率に基づく相対打率

	本塁打	三塁打	二塁打	一塁打	アウト	四死球
阿部慎之助	0~57	58~59	60~106	107~339	340~899	900~999
普通打者	0~19	20~23	24~67	68~256	257~899	900~999

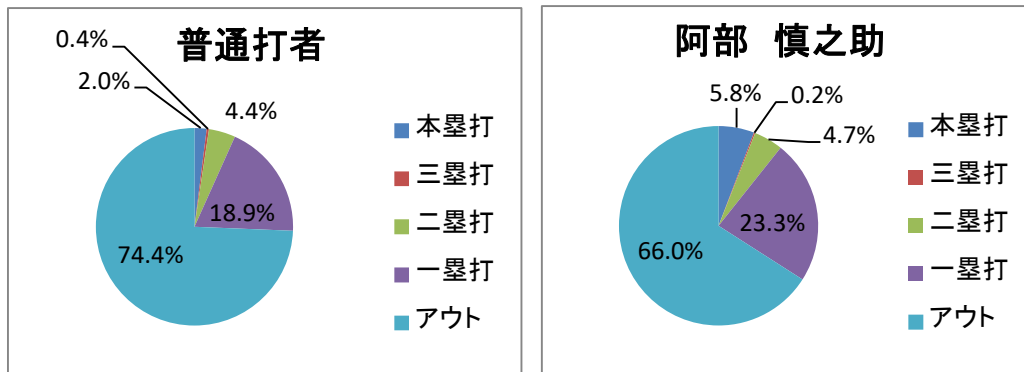


図1: 普通打者(左)と阿部慎之助(右)の平均打率(%)

(2) 実験 2

実験 1 と同様にシミュレーションを行う。実験条件は以下の<実験条件 2>のように設定した。

<実験条件 2>

- ① 1 番～5 番を上位打線とし、6 番～9 番を下位打線とする。
- ② 上位打線 = 普通打者の平均打率×1.1
- ③ 下位打線 = 普通打者の平均打率×0.9 と計算して考える。
- ④ 図 2 を参考に数値を 1~999 の数字に振り分ける。
- ⑤ 実験 1 と同様に盗塁・犠打はないものとする。

表 2: 上位打線・下位打線と阿部慎之助の平均打率に基づく相対打率

	本塁打	三塁打	二塁打	一塁打	アウト	四死球
阿部慎之助	0~57	58~59	60~106	107~339	340~899	900~999
上位打線	0~21	22~25	26~73	74~281	282~899	900~999
下位打線	0~17	18~20	21~59	60~229	230~899	900~999

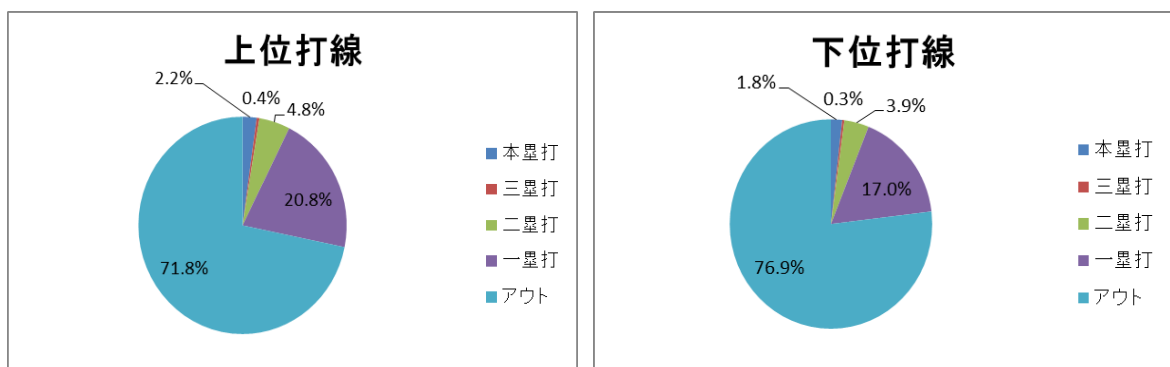


図2: 上位打線(左)と下位打線(右)の平均打率(%)

(3) データ処理

実験 1 の場合は最強打者を 4 番とした場合、今回の最強打者の阿部慎之助のところを 4 番がまわるたびに読み取る。それ以外の打順は読売ジャイアンツ（普通打者）のところを読み取る。実験 2 の場合は、下の表に上位打線、下位打線を加え、1~3、5 の場合は上位打線、6~9 の場合は下位打線、4 の場合は阿部慎之助のところを読み取る。

1	A	B	C	D	1	打順	数値	阿部慎之助	上位打線	下位打線	盗塁
2	1	248	一塁打	一塁打	2	1	339	一塁打	アウト	アウト	成功
3	2	384	アウト	アウト	3	2	612	アウト	アウト	アウト	成功
4	3	903	四死球	四死球	4	3	980	四死球	四死球	四死球	失敗
5	4	21	本塁打	三塁打	5	4	852	アウト	アウト	アウト	失敗
6	5	333	一塁打	アウト	6	5	712	アウト	アウト	アウト	成功
7	6	996	四死球	四死球	7	6	72	二塁打	二塁打	一塁打	成功
8	7	736	アウト	アウト	8	7	789	アウト	アウト	アウト	失敗
9	8	713	アウト	アウト	9	8	413	アウト	アウト	アウト	成功
10	9	384	アウト	アウト	10	9	365	アウト	アウト	アウト	成功
11	1	990	四死球	四死球	11	1	798	アウト	アウト	アウト	失敗
12	2	486	アウト	一塁打	12	2	314	一塁打	アウト	アウト	成功
13	3	168	一塁打	一塁打	13	3	378	アウト	アウト	アウト	成功
14	4	921	四死球	四死球	14	4	291	一塁打	アウト	アウト	成功
15	5	580	アウト	アウト	15	5	415	アウト	アウト	アウト	成功
16	6	477	アウト	アウト	16	6	145	一塁打	一塁打	一塁打	成功
17	7	256	一塁打	一塁打	17	7	448	アウト	アウト	アウト	成功
18	8	942	四死球	四死球	18	8	518	アウト	アウト	アウト	成功
19	9	828	アウト	アウト	19	9	832	アウト	アウト	アウト	失敗
20	1	777	アウト	アウト	20	1	470	アウト	アウト	アウト	成功
21	2	568	アウト	アウト	21	2	446	アウト	アウト	アウト	成功
22	3	229	一塁打	一塁打	22	3	789	アウト	アウト	アウト	失敗
23	4	890	アウト	アウト	23	4	529	アウト	アウト	アウト	成功
24	5	983	四死球	四死球	24	5	252	一塁打	一塁打	アウト	成功
25	6	249	一塁打	一塁打	25	6	344	アウト	アウト	アウト	成功
26	7	523	アウト	アウト	26	7	183	一塁打	一塁打	一塁打	成功
27	8	833	アウト	アウト	27	8	766	アウト	アウト	アウト	失敗
28	9	924	四死球	四死球	28	9	483	アウト	アウト	アウト	成功
29	1	43	本塁打	二塁打	29	1	41	本塁打	二塁打	二塁打	成功
30	2	618	アウト	アウト	30	2	920	四死球	四死球	四死球	失敗
31	3	784	アウト	アウト	31	3	199	一塁打	一塁打	一塁打	成功
32	4	20	本塁打	三塁打	32	4	215	一塁打	一塁打	一塁打	成功
33	5	503	アウト	アウト	33	5	687	アウト	アウト	アウト	成功
34	6	351	アウト	アウト	34	6	795	アウト	アウト	アウト	失敗
35	7	852	アウト	アウト	35	7	657	アウト	アウト	アウト	成功
36	8	12	本塁打	本塁打	36	8	887	アウト	アウト	アウト	失敗
37	9	366	アウト	アウト	37	9	289	一塁打	アウト	アウト	成功
38	1	655	アウト	アウト	38	1	822	アウト	アウト	アウト	失敗
39	2	994	四死球	四死球							
40	3	806	アウト	アウト							
41	4	880	アウト	アウト							
42	5	287	一塁打	アウト							

図3: 実験1(左)と実験2(右)のデータ処理の様子

4 結果と考察

(1) 実験 1 (図 4)

- ア 最強打者を 1 番に置いたとき得点が最大となる。
→1 番は打席数が最も多いことが原因と考えられる。
- イ 3 番よりも 4 番が高い。
→4 番はチャンスで打席が回ってきやすいことが原因と考えられる。
- ウ 最強打者を 9 番に置いたとき得点が最小となる。
→9 番は打席数が最も少ないことが原因と考えられる。

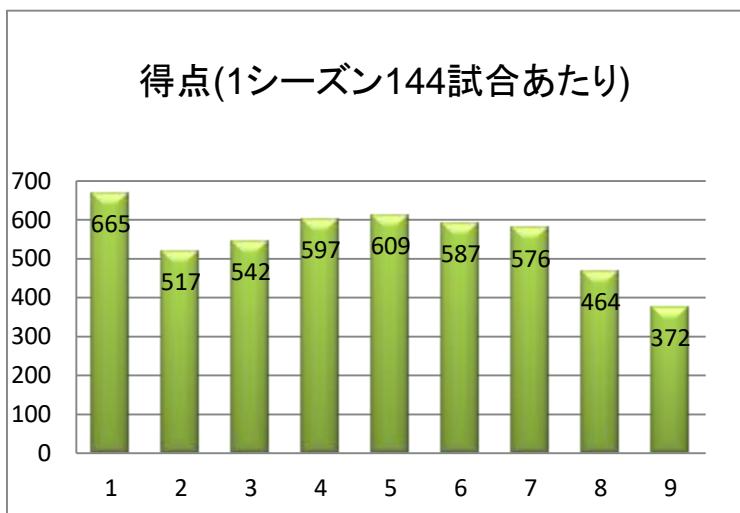


図4: 実験1の結果
(横軸: 最強打者の打順)
(縦軸: 得点(144 試合))

(2) 実験 2 (図 5)

ア 最強打者を 6 番に置いたとき得点が最大となる。

→3 番 4 番 5 番が上位打線より、打率のよい人が並ぶことが原因であると考えられる。

イ 最強打者を 7 番に置いたとき得点が最小となる。

→6 番が下位打線より、ランナーが残っていない可能性が高いことが原因と考えられる。

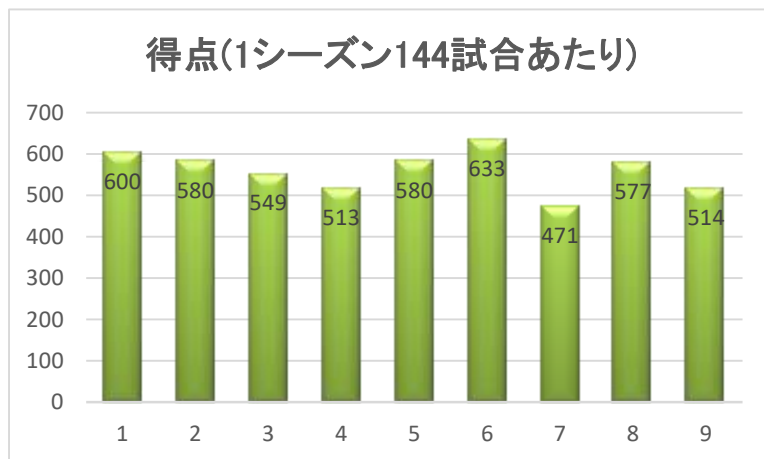


図5: 実験2の結果
(横軸: 最強打者の打順)
(縦軸: 得点(144 試合))

5 まとめと今後の課題

実験 1 の場合、1 番に最強打者を起用することで、最も多く得点を上げることができた。逆に、9 番に最強打者を起用することで、最も得点が少なくなった。また、実験 2 の場合、6 番に最強打者を起用することで、最も多く得点を上げることができた。逆に、7 番に最強打者を起用することで、最も得点が少なくなった。

今後は、最強打者を増やした場合、犠打や盗塁があるものとした場合などを考え、結果を出し、考察していきたい。

参考文献

- ・モンテカルロ法
<http://e-words.jp/w/E383A2E383B3E38386E382ABE383ABE383ADE6B395.html>
- ・年度別成績 2012 セントラル・リーグ
http://bis.npb.or.jp/yearly/centrallleague_2012.html
- ・知っておきたい IT 経営用語-セイバーメトリクスとは
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Keyword/20090205/324246/>