

データ分析

～東京理科大学ソフトボール部40年の軌跡～



【1.背景と目的】

30周年を迎えた2007年以降もこれまでと変わらず、インカレへの切符を掴むことは決して容易なものではなかったが、2016年・2017年には2年連続インカレ出場、秋季リーグ2年連続優勝、更には年間を通して過去最高勝率(0.729)更新という偉業を成し遂げた。現役メンバー全員の頑張り・高いマインド、柳田監督の熱烈指導があったことは勿論のことだが、この輝かしい記録をさらに進化させるにはどうしたらいいか、何に取り組むべきか。今回はそれを探っていく。

【2.分析方法】

近年メジャーリーグなどで使われている、セイバーメトリクスを用いて当部のインカレ出場時、不出場時でOPSやWHIP、得失点差から見た勝率に焦点を当て比較し、今後どの水準まで選手が能力を高めれば良いかを明確化するべくデータ化し、今後の指標に今回のデータを用いてインカレ出場に繋げていただきたい。

- * セイバーメトリクス:野球においてデータを統計学見地から客観的に分析し、選手の評価や戦略を考える分析方法

勝利＝得点＞失点 であることで前提に下記の内容で分析を進める。

＜得点＞

普段私達がよく目にする打率に比べ、“OPS (On-base plus slugging)”という指標の方が得点との相関が高いとプロ野球界では言われている。これは実際に理科大ソフトボール部でも言えるのか。また、相関が高かった場合はインカレ出場時、不出場時で比較する。

＜失点＞

次に、得点を取るだけではソフトボールは勝つことはできない。得点＞失点の関係性が大事になってくる。OPSは出塁率と長打率を足し合わせた指標だ。つまり、相手チームを出塁させなければ、必然的に得点との相関が高いOPSを下げることになるので、失点の危険性が減る。よって、ピッチャーが1イニング当たり何人を出塁させたか(何人走者を出したか)を示す指標のWHIPというものをインカレ出場時、不出場時で比較する。

＜勝率＞

最後に、ピタゴラス勝率というものを使い、当部の実際の得失点差によって導き出される勝利の期待値を求め、現状がどのようになっているか分析する。

【3.分析】

3-1 OPS (On-base Plus Slugging)

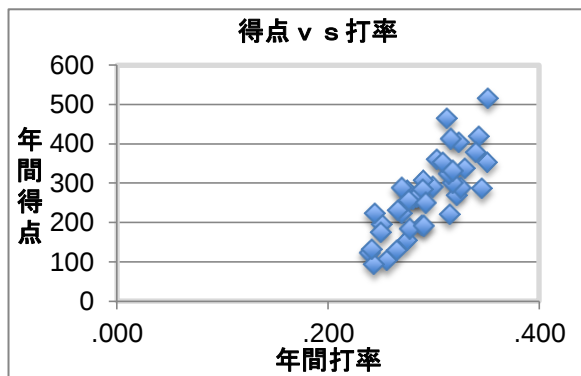
OPS とは出塁率と長打率を足し合わせた値で打者を評価する指標の一つである。

算出方法は **OPS=出塁率+長打率**

従来の打率、本塁打数、打点だけでは測ることができなかった打者の能力を評価することができる。

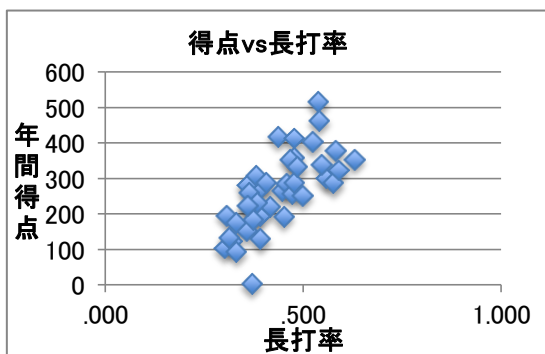
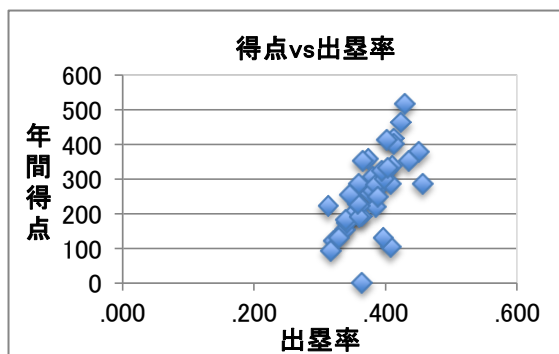
また、出塁率や長打率で見た場合よりも、OPS として見た場合の方が得点との相関が高い指標であることがわかる。簡略化すると、アウトにならない確率(出塁率)とランナーの進めやすさ(長打率)の長所を互いに集めた指標だ。

それでは、実際に東京理科大学ソフトボール部 40 年分のデータを駆使し実際に得点と各項目の相関関係を調べ、実際に OPS が得点と強い相関関係があるのか。その場合インカレ出場時、不出場時でどのような差があるのか探っていく。



左図は当部の年間打率と年間得点の相関関係を表した図だ。相関係数は **0.789**。かなり強い相関関係が見られる(相関係数が1に近ければ近いほど関係性が強い)。プロ野球の相関係数は 0.472 であり、このことからヒットを打つということはソフトボールの競技において、プロ野球以上に価値のあるものと分かる。

次に出塁率、長打率と得点のそれぞれの相関関係を見てみよう。



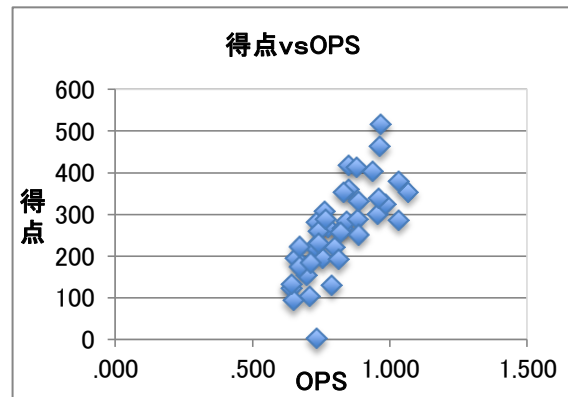
上から順に出塁率、長打率の相関関係のグラフになっている。

相関係数は出塁率 0.669、長打率 0.638 となっており、打率より得点との関係性は低いと言える。しかしプロ野球では出塁率 0.599、長打率 0.537 となっており出塁率 > 長打率という関係性は変わってはいないが、長打率に関してはプロ野球以上に得点との相関が高いと言える。

それでは最後に、OPS の相関関係を見てみよう。

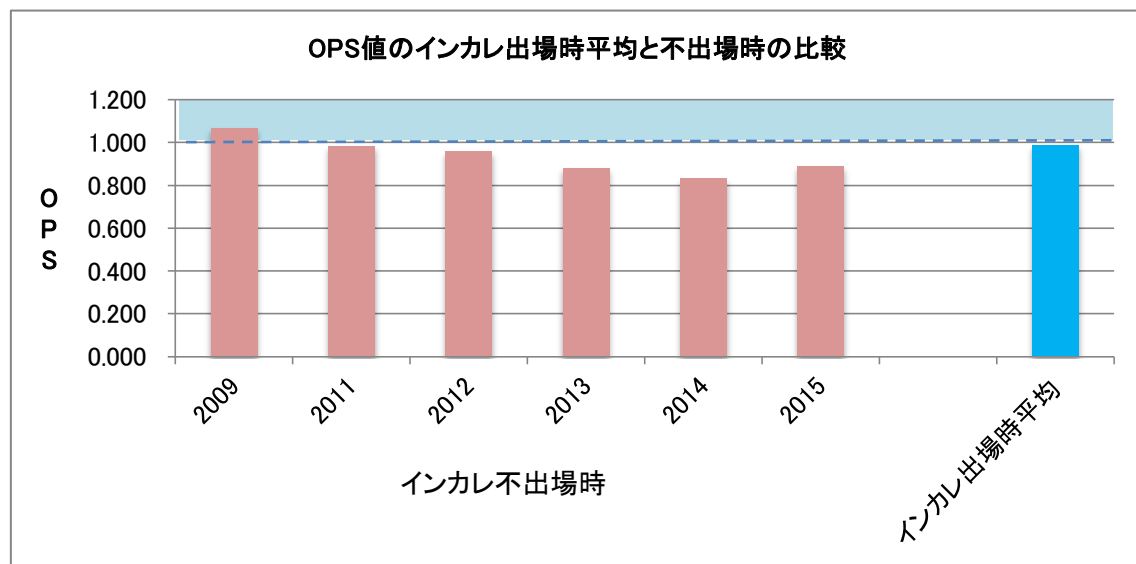
先程の項目以上に相関関係があることが見られる。

実際に数値で見ても相関係数 **0.870** と、打率・出塁率・長打率のデータとは比べものにならないほど強い相関関係となっている。因みに、プロ野球の OPS と得点の相関係数は 0.629 であり、いかにソフトボールにおいて OPS が得点に結びつく重要な指標であるかわかった。



では、OPS がインカレに出場するために本当に大事な指標であるかを調べていく。

ここ10年間のインカレ出場時の平均値と不出場時の年を比較する。



このグラフから、インカレ出場時は OPS は高いことがわかる。前述した通り OPS が高ければ高いほど得点が入りやすくなる。このことから、インカレへ出場するには出塁率と長打率と高めることが大事であるとわかる。

では次に守備を代表する投手について分析していこう。

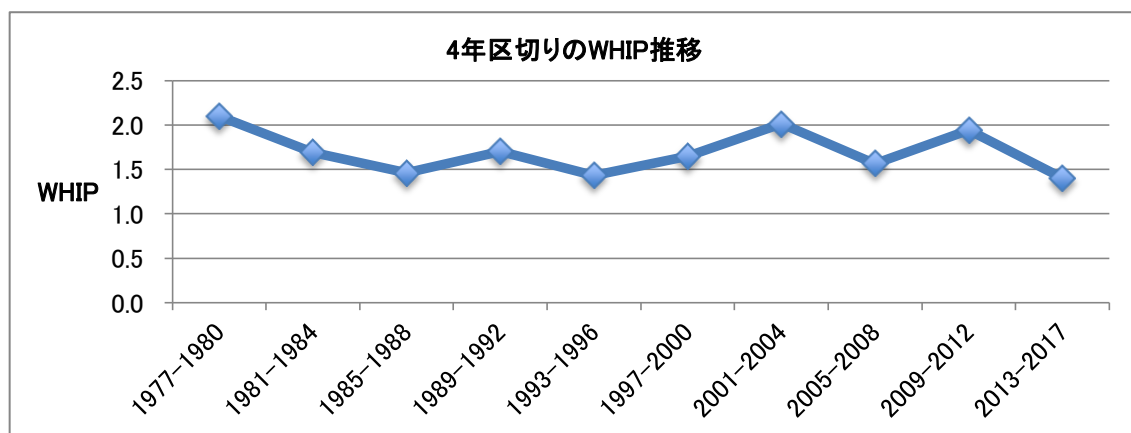
3-2 WHIP (Walks plus Hits per Inning Pitched)

WHIP とは、1イニングあたりでピッチャー自身の責任で何人の走者を出したかを表す数値。

算出方法は **(被安打 + 与四球) ÷ 投球回数 = WHIP**

この数値が小さければ小さいほどランナーを背負う可能性が少ないと言える。今回用いているセイバーメトリクスにおいて3-1でも説明したが、ランナーの出塁 = 得点率 UP という考え方なので、出塁を許さないということは得点をさせない。つまり、WHIP 値が低ければ、出塁させない安定感のある優秀な投手であると言える。

それでは WHIP の40年間の推移と、インカレ出場、不出場時で比較してみよう。



一時期値は高かったものの近年は著しく低下しており、投手力の向上がわかる。

素晴らしい	～1.0
非常に良い	1.1
平均以上	1.2
平均	1.3
平均以下	1.4
悪い	1.5
非常に悪い	1.6～

WHIP 数値の良し悪しの目安として左表が用いられている。

例として、**2015年パ・リーグ WHIP ランキング 1位 大谷翔平選手**の成績を
見てみる。

被安打100、与四球46、160.2/3イニング

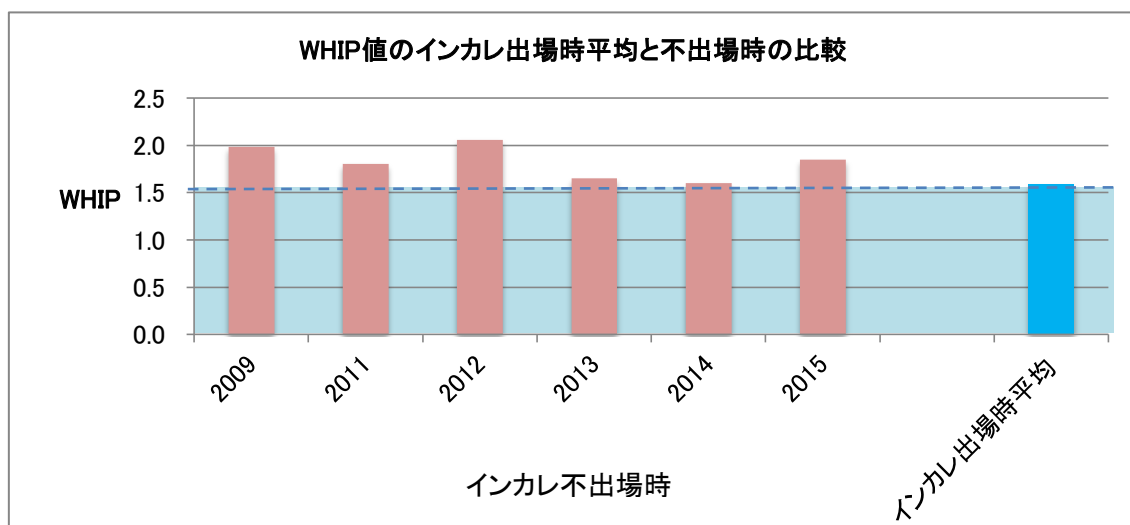
$(100 + 46) \div 160.2/3 = 0.91$ **非常に優秀な投手の成績だ。**

ここで、丸山克俊先生の WHIP を例として計算する。

被安打40、与四球4、38.1/3イニング $(40 + 4) \div 38.1/3 = 1.15$ **非常に良い投手の成績だ。**

つまり、大谷翔平選手は1イニング平均で1人も走者を出さないという値になっており、驚きの数値である。丸山先生は1イニング平均1.15人走者を出すという結果になっているが、平均で走者1.15人と考えるとこれも素晴らしい数字だ。

次にここ10年間の WHIP のインカレ出場時の平均値と不出場時の平均を比較してみる。



やはり、インカレへ出場している年は総合的に見ても投手が安定していると言える。3-1で OPS の値が高かった 2009 年にインカレへ出場できなかった要因もこの表でわかった。やはり**インカレへ出場するには如何に走者を出さないかという、投手を中心とした守備の安定感が大事になっていることがわかる。**

そして、丸山先生の WHIP を下回ることができたその時は日本一になれているのではないだろうか。

3-3 ピタゴラス勝率

3-1、3-2では OPS、WHIP という指標がインカレ出場と結びついているか明らかにしてきた。

インカレへ行くには勝負強さ、監督の采配が大事なのではないか？という疑問のために、別の切り口として、ピタゴラス勝率というものを使って勝率の期待値を計っていく。

ピタゴラス勝率の算出方法は

$$(\text{総得点の2乗}) \div (\text{総得点2乗} + \text{総失点の2乗}) = \text{ピタゴラス勝率}$$

である。ピタゴラス勝率は得点と失点から計算される勝率(期待値)である。

実際の勝率がピタゴラス勝率(期待値)を上回ったチーム(勝率>ピタゴラス勝率)は、監督の采配が秀でていて、勝負強さがあるなどの要因が推測される。逆に、下回る(勝率<ピタゴラス勝率)と実力を出し切れていなかったという考えになる。

実際に当部のピタゴラス勝率を算出して比較してみよう。まず、東京理科大学ソフトボール部の 40 年の公式戦の勝率平均は **0.478** である。ピタゴラス勝率は **0.457** である。なんと、**勝率>ピタゴラス勝率** となっている。期待値以上に勝利をしていることから、当部の勝負強さ、監督の采配の良さが分かる。

ここで、柳田監督が理科大ソフトボール部監督を引き継いでからの、各勝率に焦点を当てる。

年	インカレ出場	ピタゴラス勝率	勝率
2012		0.306	0.263
2013		0.765	0.632
2014		0.321	0.412
2015		0.484	0.381
2016	○	0.686	0.682
2017	○	0.720	0.625
平均		0.547	0.499

ほとんどの年で、ピタゴラス勝率>勝率という関係性になっている。残念ながら、理論上の期待値以上に勝ててないことがわかる。しかし、注目してもらいたいのはインカレ出場している 2016 年、2017 年も、ピタゴラス勝率>勝率という関係性になっている点だ。この点から、いかに公式戦の手に汗握るギリギリの試合を柳田監督は勝利へ牽引し、インカレへの切符を掴んできたかがわかる。また、勝利の期待値に、実際の勝率が達していないことから、今後の当部の伸び代が伺える。

【4.総括】

OPS と WHIP、ピタゴラス勝率という 3 つの項目で理科大ソフトボール部を分析した。

今回の分析でソフトボール(厳密には理科大ソフトボール部)での OPS という値は得点をするためには欠かせない指標であるがわかった。つまり、今後プレーや練習をする上で、OPS を伸ばす視点を持つべきであり、出塁率と長打率を上げることが大事である。**ポイントはいかに“ヒットを打つか”を考えるのではなく、いかに“出塁をするか”・“長打にするか”を考えるべき**という点である。ヒットを打つことは出塁を増やす一要因ではあるがすべてではない。選球眼を磨き上げ、四球をもぎ取る、相手の守備位置・ゲーム展開を読んでセーフティバントを決めることをもっと重要視すべきである。また、長打率を上げるには、打球の飛距離だけでなく、次の塁を狙う積極的な走塁意志、コーチャーズボックスに立つメンバーの判断力を高めることが重要となる。

守備面ではいかに出塁を許さないか。ソフトボールにとって四球を出すということは出塁率を上げる。相手チームの OPS を上げ、失点確率が高くなってしまう。このことから投手にはヒットを打たれること・四球を出してはならないことが求められる。一方で、WHIP が低い大投手になるには、強い信念での練習と時間が必要である。野手陣はこの期間を支え、チームの OPS を上げること、四球・完璧なヒット以外の出塁は許さない守備力を高めることが必要だ。

この分析結果から何に重点をおけばいいのか明らかにできた。しかし、これはあくまでも勝利要因の一部でしかない。他にもさまざまな視点・指標がある。ここから何を選択するかも含め、理科大ソフトボール部が日本一になるために、監督・選手全員が考えに考え抜いて、あるべきチームの姿を決め、それに向かって猛進することが求められる。

(40 代主将 小山純平、42 代 田澤佑介)

《参考 URL》

セイバー指標の代表格『OPS』について解説してみる。

<https://894ch.com/2017/sabermetrics/340>

WHIP とは？ピッチャーの成績を表す値

<http://best-performance.seesaa.net/article/433149018.html>

「ピタゴラス勝率」って何？ 指標で見る直近 5 年のパ・リーグ 6 球団の成績は

<https://full-count.jp/2017/01/22/post55714/>