

OPSの計算式における出塁率と長打率の最適な価値配分 ～一見手抜きだが便利な指標～

芝浦工業大学 数理科学研究会
BV17057 西脇 友哉

平成30年5月20日

研究背景

昨今のプロ野球においてセイバーメトリクス¹が浸透しつつあるが、数ある指標のうち特に**OPS**は、評論家のみならずネットユーザーにも広く認知され、打率や本塁打数ではなくOPSの値を目標に掲げる選手まで登場する程に定着した。OPSの計算式は(**OPS = 出塁率 + 長打率**)であるが、この原理は「複数の変量を総合して主成分を求める」という主成分分析の発想に近いものがあるのではないかと考え、研究の着手に至った。

1 基本方針

OPSの仕組みからヒントを得て、主成分分析により「出塁率と長打率を総合して評価する」ことを主目的とする。本研究では得られた主成分得点を指標の一つとして扱う事とし、「OPS」「NOI」²「第1主成分得点」「第2主成分得点」の4指標それぞれについてチームの1試合平均得点との相関係数を計算し、どの指標が優れているかについて考察する。

2 OPSとは

OPSは、出塁率と長打率を同時に評価することができる指標であり、いわゆる「強打者」が高い数値を示す。NPB、MLBともに例年のリーグ平均は.700程度である。OPSが提唱された背景には「打撃3部門」³の指標としての欠陥があり、特に打率に代わる評価基準として認知度が高まっている。

出塁率と長打率をそのまま足しただけという非常にシンプルな構造でありながら得点との連動性の高さに非常に優れている点が他の指標にはない長所であるといえる。

3 出塁率と長打率の総合化

本研究ではNPBの公式HPに掲載されている'12~'17のペナントレースにおける各球団の打撃成績から、チームの出塁率及び長打率を引用し、主成分分析を行った。

x_1 : 出塁率, x_2 : 長打率に対しラグランジュの未定乗数法を用いて

$$Q(w_1, w_2) = \text{Var}(x_1) \cdot w_1^2 + \text{Var}(x_2) \cdot w_2^2 + 2w_1w_2\text{Cov}(x_1, x_2)$$

$$F(w_1, w_2) = Q(w_1, w_2) - \lambda(w_1^2 + w_2^2 - 1)$$

¹統計学的見地による野球の分析手法。1970年代にビル・ジェームズにより提唱された。

²NOI = (出塁率 + 長打率 ÷ 3) × 1000

³一般に打率、打点、本塁打を指す。

を $w_1^2 + w_2^2 = 1$ という条件の下で最大化する最適化問題を解き、主成分を導出した。データより

$$\begin{cases} \text{Var}(x_1) = 0.000151099 \\ \text{Var}(x_2) = 0.000656448 \\ \text{Cov}(x_1, x_2) = 0.000231408 \end{cases}$$

を代入し、第1主成分 p_1 、及び第2主成分 p_2 について

$$p_1 = -0.932057x_1 + 0.362312x_2$$

$$p_2 = 0.362312x_1 + 0.932057x_2$$

を得た。

4 打撃指標及び主成分得点の有用性

以下の表から、OPS、NOI、第2主成分とチーム平均得点との強い相関がみられたが、第1主成分とチーム平均得点との間には相関が無かったことがわかる。

表1: チームの1試合あたりの平均得点との相関係数

指標	相関係数 r	主成分	相関係数 r
OPS	0.945	p_1	-0.181
NOI	0.939	p_2	0.931

今後の課題

データを収集する過程で、チーム単位ではOPSが.700を下回る例が大多数を占めることが分かった。これは規定打席未到達者⁴による影響が含まれていることが原因と考えられるが、今後はWAR⁵を用いてデータの対象を規定打席到達者に絞って考察を図りたい。

参考文献

- [1] NPB.jp 日本野球機構, <http://npb.jp/>, 最終アクセス: 2018.5.18.
- [2] 室 淳子, 石村 貞夫, Excel でやさしく学ぶ多変量解析 [第2版], 東京図書株式会社, 2007.
- [3] 永田 靖, 棟近 雅彦, 多変量解析法入門, サイエンス社, 2017.

⁴規定打席: 所属球団の試合数 × 3.1 (小数点以下四捨五入)

⁵WAR: 「その守備位置の控え選手に比べてどれだけ勝利数の上積み貢献したか」を表すセイバーメトリクス指標。