

# NPBにおける投手評価指標が年俵に与える影響分析

2020SC089 田中克典

指導教員：河野浩之

## 1 選手評価と年俵の関係

日本のプロ野球選手の次期年俵額はそのシーズンの成績に基づいて決められ、各選手に提示される。提示される金額に納得できない場合や金額に不満があれば保留、増額の交渉、場合によって自由契約となる。2022 オフの契約更改に満足かどうかのアンケート結果 [1] では、半数が満足以上と答えた球団はわずか 3 球団のみであり多くの選手が納得していないことがわかる。十分な報酬が払われなければ優秀な選手が日本でプレーを続けることに消極的になる可能性があり、その結果日本プロ野球リーグの発展が妨げられることになりかねない。

## 2 選手評価と年俵に関する先行研究

選手の成績の年俵への影響分析をした先行研究を表 1 に示す。渡辺ら [3] はセントラルリーグ所属の 3 球団の野手選手の 2015 シーズンの個人成績を用いて年俵に与える要因を分析を行い、外国人、試合数、FA 権の変数は有意確率の数値が低いことから、年俵算出に影響を与えていることが要因だとわかった。課題としては全体的に有意確率の数値が高いため得られた結果が偶然である可能性を否定できない。今後の予定として年俵の予測を挙げた。

Lee[4] は韓国のプロ野球投手の 2010 年から 2015 年の選手成績と 2016 年の年俵データを用いて年俵に影響する要因を調べた。先発投手を評価する指標が影響あり、セイバーメトリクス指標はほとんど影響されなかった。課題として成績以外の様々なデータを入れての分析を挙げた。

表 1 選手成績と年俵に関する先行研究

研究者	分析手法	結果
渡辺ら [2]	重回帰分析	外国人、試合数、FA 権が年俵に影響を与える
Lee[3]	重回帰分析	セイバーメトリクス指標はほとんど影響されない

## 3 投手評価指標が年俵に与える影響分析の提案手法

提案手法として成績のばらつきを抑えるため年俵への影響分析の際に先発投手、リリーフ投手の条件に分けて重回帰分析を行う。また多重共線性の問題を考慮し相関の強い変数同士を一つにまとめ、分散拡大係数 (VIF) を 10 以下に収まるよう分析を行う。分析後、渡辺ら [2] の今後の予定である年俵の予測を行い、実際の年俵と比較を行う。年俵に納得いかずに退団や交渉する選手やその年俵に納得できないファンに向け、選手の何がどの程度年俵に影響を

与えているのか分析することで選手と球団間に不満の少ない給与の交渉ができると考えられる。本研究で使用するデータサイト、スクレイピングツール、分析ツールについてまとめたものを表 2 に示す。

表 2 本研究に使用するサイト、ツール

サイト名、ツール名	概要
日本野球機構	歴代記録など記載されている
プロ野球データ Freak	扱うデータが豊富 他では見られないデータが記載
サンスポ	最新の契約年俵が記載されている
Octoparse	自動的にスクレイピングを行う
Excel	データの整理、加工
Exploratory	複雑で発展的な分析も対応可能

本研究では全 12 球団の 2022 年の成績等 (35 種類)、球団、国内 FA、海外 FA、オールスターゲーム、MVP、ベストナイン、ゴールデングラブ賞を説明変数、2023 年の推定年俵を目的変数として分析を行う。2022 年、2023 年のどちらも同じ球団に所属していた選手、また 2022 年シーズンに一軍で登板がある選手を分析対象とする。

## 4 投手評価と年俵の分析結果

### 4.1 説明変数の選定

説明変数の選定の際に明らかに年俵に関係ないと考えられる変数 (先発投手はホールド、セーブ、HP、敬遠、暴投、ボーク、PFR、リリーフ投手は完投、完封勝、敬遠、暴投、ボーク、PFR) を削除した。表 3 に先発投手、表 4 にリリーフ投手の分析に削除する変数とそれらをまとめる変数を示す。

表 3 先発投手に用いる変数

まとめる変数	削除する変数
試合	投球回、打者、被安打、奪三振
完投	完封勝
防御率	自責点、失点、被本塁打
WHIP	被安打率、被本塁打率、HldR
DIPS	与四球、与死球、与四死球

### 4.2 重回帰分析の結果と考察

係数はどの程度年俵に影響を与えているかを表している。t 値はそれぞれの成績が年俵に与える影響の大きさを表し、絶対値が大きいほど影響が強いことを意味する。p 値は一般的に 0.05 未満であれば、その成績は年俵に対し

表4 リリーフ投手に用いる変数

まとめる変数	削除する変数
試合	投球回, 打者, 被安打, 奪三振
HP	ホールド
防御率	自責点, 失点, 被本塁打
DIPS	与四球, 与死球, 与四死球
WHIP	被安打率, 被本塁打率

て関係性があるという判断をする。表5に代表して先発投手での重回帰分析結果を示す。決定係数は先発投手で約0.79, リリーフ投手で約0.56である。

表5 先発投手での重回帰分析結果 (一部)

変数	係数	t 値	p 値
勝利	1,107.306	3.59	$5.17 \times 10^{-4}$
海外 FA	16,423.381	5.91	$4.91 \times 10^{-8}$
MVP	42,238.524	4.33	$3.51 \times 10^{-5}$
年齢	591.383	3.09	0.002
年数	-489.789	-2.27	0.025

有意 ( $p$  値  $< 0.05$ ) であった変数は先発投手で勝利, 海外 FA, MVP, 年齢, 年数の5つ, リリーフ投手でセーブ, HP, 国内 FA, K/BB, の4つであった。先発投手はリーグの順位に大きく影響がある勝利, リリーフ投手はセーブや HP, K/BB といった安定感が重視され, どちらの役割とも FA 権が有意とされていることから投手では長い間試合に出続け活躍することが高年俵につながると考えられる。

## 5 年俵の予測と評価

### 5.1 年俵の予測式

4章で分析を行った変数の係数を用いて年俵の予測をする。式1に分析結果から作成した先発投手の回帰式を代表して示す。 $x_1$  から  $x_{29}$  は順に DIPS, K/BB, MVP, WHIP, オールスターゲーム, ゴールデングラブ賞, ソフトバンク, ベイスターズ, ベストナイン, ライオンズ, ロッテ, 与四死率, 中日, 勝利, 勝率, 国内 FA, 奪三振率, 完投, 巨人, 年数, 年齢, 広島, 敗北, 日本ハム, 海外 FA, 試合, 阪神, 防御率である。

$$\begin{aligned} \text{先発投手年俵} = & (-4.39 \times 10^2)x_1 + (4.58 \times 10^2)x_2 \\ & + (4.22 \times 10^4)x_3 + (9.66 \times 10^2)x_4 \quad (1) \\ & \dots + (-6.49 \times 10^1)x_{29} - 16633 \end{aligned}$$

### 5.2 全球団の年俵予測結果と考察

予測を行う選手は各球団の年俵がサンスポ [4] に掲載されている試合数の多い3選手の年俵を予測する。また2023年, 2024年のどちらも同じ球団にいた選手, また2023年シーズンに一軍で登板がある選手を対象とする。表6に代表して阪神先発投手の2024年度の予測結果を示す。

表6 阪神先発投手の実年俵と予測年俵 (/万円)

選手名	予測年俵	実年俵 (2023)	誤差
伊藤 将司	14,312	16,000	-1,688
村上 頌樹	55,937	6,700	49,237
大竹 耕太郎	12,888	6,700	6,188

誤差の絶対値の平均値を誤差平均値とし, 2024年の全球団先発投手の誤差平均値は約7,622万円, リリーフ投手は約3,452万円であった。1,000万円以内で予測をできた選手もいるが選手のほとんどの年俵は数百万円や数千万円単位であるため, 誤差の平均が大きいため年俵の参考にならない。選手によって年俵の差が大きいため, 1年だけの成績データでは実際の選手の過去の経歴や状況が複雑である場合予測がより難しくなると考えられる。例として誤差が49,237万円と一番大きかった阪神の村上頌樹選手は2022シーズンは一軍での登板は無いが, 2023シーズンに活躍し MVP を受賞しているため年俵を高く予測している。

## 6 結び

本研究では投手を先発投手, リリーフ投手の条件に分けて重回帰分析を行い, 年俵に影響を与えている要因を分析した。先発投手は勝利, 海外 FA, MVP, 年齢, 年数, リリーフ投手はセーブ, HP, 国内 FA, K/BB が年俵に影響を与えていることが分かった。また年俵予測では, 決定係数が先発投手で約0.79, リリーフ投手で約0.56の予測ができたが参考にするほどの精度は得られなかった。

今後の予定として1年のデータでは複雑な状況の予測が難しいため, 複数年のデータでの分析や, リリーフ投手はワンポイントやピンチの場面, ロングリリーフなど与えられる役割が複雑であり成績のばらつきがまだ抑えられてないと考えられるため, さらに細かく役割を分けて分析することで精度を上げられることが考えられる。

## 参考文献

- [1] 日本プロ野球選手会, “リサーチ&レポート”, <https://jpbpa.net/research/>, (参照 2023-12-01).
- [2] 渡辺静香, 朝日弓未, “日本プロ野球選手の年俵に影響を与える要因分析,” 日本計算機統計学会シンポジウム論文集, pp.35-36, 2016.
- [3] Jang Take Lee, “Analysis of factors affecting Korean professional baseball pitcher salaries,” Journal of the Korean Date Information Science Society 2017, pp.317-326, March 2017.
- [4] サンスポ, “2024年度契約更改球団別”, <https://www.sanspo.com/data/baseball/salary/2024/central/>, (参照 2023-12-28).
- [5] プロ野球データ Freak, <https://baseball-data.com/>, (参照 2023-09-19).