

近年のプロ野球における観客動員の要因分析と予測モデル提案

Proposal for the Factor Analysis and Prediction Model to Increase Spectators at Professional Baseball Game

1641017 大川 裕太郎

Yuutaro OKAWA

指導教員 秋葉 知昭 教授

The average of spectators of a professional baseball game in the baseball stadium is increasing continuously from five years ago. I proposed factor analysis for the increasing spectators of professional baseball game by multivariate analysis, and prediction model of spectators each baseball game.

1. 緒言

近年のプロ野球業界は年々観客動員数が増員している。五年間で約210万人増大[1]しており、プロ野球の人気は、盛り上がっていると言っている。しかし近年、プロ野球の人気は低迷していると言われている。それは、他スポーツの人気など、いくつもの要因によって野球人口が減り続けていることが原因である。今後、数十年を考えると野球人口が減れば、野球の盛り上がりも厳しくなり、観客動員も減っていく可能性がある。それを避けるには、今の野球を更に盛り上げていく必要がある。そのために、観客動員の要因を分析して、観客が増減する理由を知り、改善すべきポイントを見つける必要があると考える。また、要因分析の結果から予測式を作ることで、改善案を考えたときにそれがどういった結果になるか、予測できるようになると考える。本研究では、2018年のプロ野球一試合の観客動員数を多変量解析し要因分析を行う。その結果から予測式を作り、2019年のデータを予測し、実際の2019年のデータと比較する。

2. 分析方法

本研究で使用する変数は、以下の通りである。

- 目的変数：観客動員数
- 説明変数：曜日、順位、連勝、天候、イベント、ホームゲームの先発、球場、デーor ナター、対戦相手、対戦相手の連勝

3. 分析結果

StatWorks を使い、上記の変数を多変量解析した。その結果が表 3.1 である。

表 3.1 多変量解析

目的変数名	重相関係数	寄与率R ²	R* ²	R** ²
観客動員数	0.944	0.892	0.871	0.8
	残差自由度	残差標準偏差		
	342	2836.840		

寄与率も高く、P 値が極端に高い変数がなかったので、結果として採用する。以下より解析結果の中でも得に目立った変数の考察を行う。

表 3.2 多変量解析結果 曜日

曜日	5.1261	0.000	
金			0.000
土			1410.213
日			1223.531
火			-1576.830
水			-1736.839
木			-1885.895
日祝			1944.849
月休			1452.709
木祝			2225.310
金祝			1852.613
土祝			1142.674
月			-4306.950
月祝			3152.262

試合開催日曜日の変数は、平日が祝休日に対し、観客動員が減るのは予想通りの結果になった。目立つのは、偏回帰係数が大きくマイナスとなっている平日の月曜日である。これは、2018年に月曜日に開催された試合は予備日であることが多く、元々試合が行われるかもわからない日だったためであると考えられる。イベント開催もされることがなく観客側も本来予定になかった日程のため、観客動員数が落ち込んだ結果、大きくマイナスが発生したと考えられる。

表 3.3 多変量解析結果 対戦相手

対戦相手	5.7486	0.000	
阪神			0.000
中日			-989.484
ヤクルト			-802.445
巨人			1062.181
広島			977.135
横浜			-298.304
日ハム			2296.063
西武			723.455
ソフトバンク			-834.156
楽天			230.952
オリックス			-3516.118
ロッテ			-5728.974

次に対戦相手の変数を考察する。阪神と巨人がマイナスにならないのは、2球団が毎年観客動員数ランキング上位1位と2位に入る人気球団[2]であるためと考える。その2球団以外にプラスになっている広島は、2018年時点で3連覇しているチームで、観戦チケットが取れないことが多発して

いこともあり、人気チーム同様プラスになったと考えられる。逆にマイナスになっているチームは、人気が高い球団とは言えないチームで、対戦相手の変数には球団の人気がしっかりと反映されていることがわかる。本研究ではパリーグの変数は精度が高いとは言えない部分が多いがそこまで大きな害が発生するとは考えない。

4. 予測結果と比較からの考察

多変量解析から得られた偏回帰係数により、以下の2019年観客動員数の予測式を作成した。

$$B(x) = a_0 + am(x) + bn(x) + cc(x) + dd(x) + eo(x) + gp(x) + jq(x) + fr(x) + hs(x) + kk(x) \quad (1)$$

x : 評価する試合

$B(x)$: 予測観客動員

$m(x)$: 試合 x の開催曜日 {月, 火, 水, 木, 金, 土

日, 月祝, 金祝, 土祝, 日祝, 月休}

$n(x)$: 試合 x の日の天候 {晴れ, 曇り, 雨}

$c(x)$: 試合 x のホームゲーム側の順位

$d(x)$: 試合 x のホームゲーム側の連勝数

$o(x)$: 試合 x の試合時間 {デー, ナイター}

$p(x)$: 試合 x に付随するイベント {大, 小, なし}

$q(x)$: 試合 x のホームゲーム側の先発ピッチャー

$r(x)$: 試合 x の開催球場 (14 球場)

$s(x)$: 試合 x の対戦相手チーム (12 球団)

$k(x)$: 試合 x の対戦相手の連勝数

$a, b, c, d, e, f, g, h, j, k$ はそれぞれの値に対する偏回帰係数を意味する。 a_0 は定数項である。

この式(1)から、予測観客動員数は14303154人となったが、実際の動員数は14866680人と563526人多かった。各球団の結果は表4.1の通りになる。一試合の平均をMAD(平均絶対偏差)で見るとき2380人のズレとなった。この結果ではあまり精度が高いとは言えないだろう。

表 4.1 各球団の結果

	MAD値	各球団+合計	各球団-合	各球団ズレ	各球団ズレ平均
巨人	1949	77411	-61636	15775	219
広島	2076	120053	-35910	84143	1169
阪神	2273	202427	-21619	180808	2477
横浜	1804	219233	-3944	215289	2949
中日	2415	88996	-85290	3706	51
ヤクルト	2900	140369	-76564	63805	886
全球団	2380	848489	-284963	563526	1311

なぜここまでズレが発生したか考えたとき、球団ごとに分けて考えると以下の通りに分類できる。

① 予測のズレが999以下 - 999以上の回数

- ② 予測のズレが1000以上1999以下かつ-1999以上-1000以下の回数
- ③ 予測のズレが2000以上2999以下かつ-2999以上-2000以下の回数
- ④ 予測のズレが3000以上3999以下かつ-3999以上-3000以下の回数
- ⑤ 予測のズレが4000以上-4000以下の回数

分類した結果、この中で⑤が全体の23.5%と一番割合が多かった。ここを改善すれば精度の向上が狙えるだろう。特にプラスが多かった球団は、阪神と横浜とヤクルトである。横浜に関しては、2018年度シーズン終了時に座席数が3800人ほど拡張されていたが予測式はあくまでも2018年のデータを使っているため反映がされていなかったため、予測値を上回ることが多かった。阪神のマイナスの原因は、予測式を出した2018年は最下位になり、2017年と比べても大きく観客動員数が減っていた。しかし、2019年はその2017年を約19万人上回る観客動員があったため2018年と大きな差ができてしまったことが原因と考えられる。ヤクルトは、予測値の上回りも下回りも発生してはばらつきが大きい。ヤクルトにみられる傾向は、観客動員が対戦相手の影響を受けやすいことだ。これは中日にも見られる傾向で、人気がないとされている球団ほど対戦相手の影響を受けやすい。逆に人気球団であるに阪神や巨人は、相手に影響を与える側になる。上記のことから球団ごとの人気で数値を与えると予測値が近づくと思われる。人気の基準は前年度の観客動員の順位や売り上げなどが使えるだろう。

5. 結 言

野球の競技人口を増やすために、要因分析を行った結果は、人気球団、特に、阪神と巨人が観客動員の要因に与える影響は大きく地方球場でも、観客の入りが良い。他球団は、この2球団と地方球場で試合を行ったり、2球団と試合を行う時に、アニメやタレントとコラボイベントを行うことで、人気球団との試合を、普段野球を見に来ない層に見てもらい、野球の魅力に触れてもらうことで新規のファン獲得の期待ができる。

本研究の予測式は精度が高いものではなかったが、球場と投手の変数の細分化と追加によって精度向上が狙えるのでそれが今後の課題になる。

文 献

- [1] NPB 日本野球機構:
<http://npb.jp/> (20120年1月22日時点)
- [2] プロ野球フリーク:
<https://baseball-freak.com/> (2010年1月22日時点)