

DEAとセイバーメトリクスを用いた プロ野球投手の評価

—役割別・タイプ別の観点から—

廣津 信義

キーワード：プロ野球, 投手, DEA, セイバーメトリクス

本稿は、岸 純平さんによる 2015 年度順天堂大学
スポーツ健康科学研究科に提出した修士論文をも
とに加筆修正したものです。

1. 問題の簡単な説明と得られた結果

野球では、一般に投手は先発・中継ぎ・抑えという役割や本格派・技巧派というタイプによって分類されます。役割別やタイプ別での投手の違いを把握し、投手に関する考察を深めていくことが本研究の目的です。評価方法として、DEA (Data Envelopment Analysis) やセイバーメトリクス [1] を用いて、代表的な投手を総合的に評価してみました。結果としては、先発よりも中継ぎ・抑えのほうが本格派の傾向が強いこと、本格派と技巧派で、走者を出す程度に違いがないこと、楽天でプレーしていた田中は特異な投手であることがわかりました。

2. 問題の設定と考え方

問題を設定するために、規定投球回以上、ホールドポイントが 20 以上、セーブ数が 10 以上のいずれかに該当する投手を分析対象としました。このような投手は 2009 年から 2014 年までに年度毎に分けると延べ 373 名おり、プロ野球を代表している投手といえます (同じ投手でも年度が違えば別投手として扱っています)。これらを、先発登板回数・ホールドポイント・セーブ数から先発・中継ぎ・抑えに分類しました。タイプについては、セイバーメトリクスの PFR (Power/Fitness Ratio) を用いて分類しました。PFR 値が高いと力でねじ伏せるタイプで本格派の傾向が強

く、低いと打たせて取るタイプで技巧派の傾向が強いと言われており、373 名を PFR 値で 3 分割し高いほう・低いほう 124 名ずつをそれぞれ本格派・技巧派としました。

また WHIP (Walks plus hits divided by Innings Pitched) という 1 インニングあたりに許す出塁数を表す指標により、走者を出す程度を見ました。PFR と WHIP の計算式は以下のとおりです。

$$\text{PFR} = (\text{奪三振} + \text{与四球}) / \text{投球回}$$

$$\text{WHIP} = (\text{被安打} + \text{与四球}) / \text{投球回}$$

さらに、DEA を利用して選手の特異性も見てみました。DEA は、比率尺度 (= 出力/入力) によって効率性を評価する方法であり、最も優れた対象を基準として評価するところに特徴があります。今回は、投手を評価対象として、廣津・上田 [2] にならない、以下の 4 入力 2 出力の BCC モデルにて分析しました。

入力項目：自責点, 被安打, 被本塁打, 与四死球
出力項目：投球回, 奪三振

DEA により非効率と判断された投手には、その投手より優れた効率的な投手がいます。これらをその非効率な投手の「参照集合」といいます。効率的な投手は参照集合に入った回数 (参照集合出現回数) が多いと、非効率な投手の目標になるような代表的な投手といえます。逆に少ないと目標にならない特異な投手といえます。ここでは、田中とダルビッシュに着目して、特異性について考察してみました。

3. 結果と考察

全体的な計算結果を表 1 に、先発・中継ぎ・抑えの比較を表 2 に示しています。表 2 から、先発よりも中継ぎ・抑えのほうが PFR の平均値が高く三振と四球によって対戦を完了する本格派の傾向が強いといえます。本格派・技巧派の比較を表 3 に示しており、WHIP については、平均値に有意な差は見られませんでした。すなわち、打者に打たれずに対戦を完了するタイプと

ひろつ のぶよし

順天堂大学 スポーツ健康科学研究科
〒 270-1695 千葉県印西市平賀学園台 1-1
nhirotsu@juntendo.ac.jp

表1 計算結果 (PFR により降順で列挙)

No. 選手	チーム	年度	役割	PFR	WHIP	DEA効率値
1 クルーン	巨人	2010	抑え	2.01	1.26	0.78
2 ファルケンボーグ	ソフトバンク	2011	抑え	1.88	0.85	0.96
3 牛田	横浜	2010	中継ぎ	1.87	1.08	0.92
4 藤川	阪神	2011	抑え	1.82	0.75	1.00
5 ウィリアムス	西武	2013	中継ぎ	1.79	1.13	0.85
6 藤川	阪神	2009	抑え	1.75	0.82	0.97
7 サファテ	ソフトバンク	2014	抑え	1.73	1.05	1.00
8 撰津	ソフトバンク	2009	中継ぎ	1.72	1.08	0.90
9 高橋	西武	2014	抑え	1.66	1.13	0.77
10 佐藤	オリックス	2013	中継ぎ	1.65	1.12	0.93
...						
67 ダルビッシュ	日本ハム	2011	先発	1.34	0.83	1.00
...						
245 田中	楽天	2013	先発	1.01	0.94	1.00
...						
364 ミンチェ	西武	2011	中継ぎ	0.73	0.85	0.85
365 渡辺	ロッテ	2010	先発	0.73	1.46	0.64
366 グライシンガー	巨人	2009	先発	0.73	1.24	0.72
367 武田久	日本ハム	2011	抑え	0.71	0.78	0.94
368 山内	中日	2012	先発	0.68	1.08	0.76
369 石川	ヤクルト	2010	先発	0.67	1.27	0.82
370 武田勝	日本ハム	2012	先発	0.66	1.03	0.83
371 福山	楽天	2014	中継ぎ	0.65	1.11	0.71
372 武田勝	日本ハム	2011	先発	0.64	0.98	0.97
373 石川	ヤクルト	2009	先発	0.56	1.16	0.87
			平均	1.13	1.16	0.76
			標準偏差	0.24	0.18	0.12
			最大値	2.01	1.70	1.00
			最小値	0.56	0.55	0.46

表2 先発・中継ぎ・抑えの比較

		先発	中継ぎ	抑え	F値
PFR	平均	1.021	1.217	1.286	53.44 **
	標準偏差	0.179	0.236	0.256	
WHIP	平均	1.186	1.135	1.134	3.94 *
	標準偏差	0.147	0.203	0.201	
DEA効率値	平均	0.781	0.732	0.726	9.49 **
	標準偏差	0.092	0.137	0.135	
FIP	平均	3.200	2.828	2.586	23.12 **
	標準偏差	0.659	0.782	0.729	
失点の期待値	平均	3.340	2.860	2.800	13.78 **
	標準偏差	0.812	1.038	1.063	
防御率	平均	3.036	2.492	2.380	21.41 **
	標準偏差	0.758	0.980	0.989	

** : p<0.01 * : p<0.05

打たせて取るタイプとでは走者を出す程度に違いがないことを示しており、面白い結果のように思います。

DEAによる投手個別の分析としては、全373名の中で効率値1となった19名について、PFRと参照集合出現回数との関係を図1に示しています。

図1で、特徴的なのがダルビッシュ(2011)と田中(2013)です。田中(2013)は24勝0敗の成績を残しています。田中(2013)の参照集合出現回数はわずか1回であり、特異な投手であったといえます。田中は沢村賞を受賞しており、いわゆる本格派とみなされていますが、PFRの観点からはこの年は技巧派の近くに

表3 本格派と技巧派の比較

		本格派	技巧派	t値
WHIP	平均	1.142	1.180	-1.62
	標準偏差	0.197	0.165	
DEA効率値	平均	0.761	0.751	0.70
	標準偏差	0.133	0.104	
FIP	平均	2.633	3.274	-7.09 **
	標準偏差	0.775	0.637	
失点の期待値	平均	2.798	3.337	-4.35 **
	標準偏差	1.031	0.909	
防御率	平均	2.518	2.927	-3.47 **
	標準偏差	1.011	0.825	

** : p<0.01

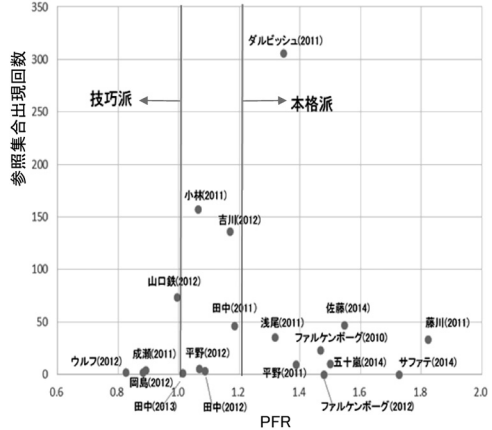


図1 PFRと参照集合出現回数の関係

位置しています。ダルビッシュ(2011)が本格派で、参照集合出現回数が306回もあり、ほかの投手の目標となる代表的な投手であることが示されたのは当然と思えますが、田中(2013)が技巧派に近く、DEAの観点からほかの投手からあまり目標とされないような投手に分類されることは面白い結果であると思います(ちなみに、田中(2013)の奪三振は183個であり、ダルビッシュ(2011)の276個と比べると少ないです)。

参考までに、守備に影響されずに投手個人の能力を見るFIP(Fielding Independent Pitching)と、マルコフモデルによる失点の期待値も計算しており、防御率とともに表2・表3に併記しています。

DEAやセイバーメトリクスを利用すると、多角的な視点からデータを分析することができるので、投手に対する考察を深めていくことができます。

参考文献

- [1] 鳥越規史, 『勝てる野球の統計学—セイバーメトリクス—』, 岩波書店, 2014.
- [2] 廣津信義, 上田徹, “DEAを用いたプロ野球の投手の評価,” オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, 54 (12), pp. 761-767, 2009.