

2023 年度 卒業論文

# 四球後と 3-0 後の配球傾向

大東文化大学経営学部

20161035 古池克圭

## 目次

1. 概要 .....	3
2. はじめに .....	3
3. 対象データ .....	3
4. 研究方法と研究結果 .....	3
4-1 2020~2022年 四球後、3-0後 .....	3
4-2 状況別 四球後 .....	4
4-3 状況別 3-0 .....	8
4-4 投手別の分析結果 .....	10
5. まとめ .....	11
6. 今後の課題 .....	11
謝辞 .....	12

# 1. 概要

投手にとって四球は単打と同様か、状況によってはそれ以上に無駄なものである。さらに四球を出したことにより、心理的にもストライクを投げたいといった思いに駆られると考えた。その考えから、四球を出すことによって次の打者の初球に変化が生じるのではないかという思いから、本研究では、提供されたデータを用いて検証を行った。加えて、心理的にもストライクを投げたいと思うスリーボール・ノーストライクでの配球の変化も検証した。配球はプレー状況によって大きく異なってくると考えられる。今回は、打順や点差、ランナー状況、イニング別から検証を行った。その結果、ランナー状況や選手によって配球の変化が見られた。

# 2. はじめに

野球というスポーツにおいて、無駄な四球を出すことは失点につながるイメージが私自身ある。そのため、四球後の初球やスリーボール・ノーストライクの次の配球はストライクでカウント状況を有利に進めたいという考えがバッテリー間に生じる。

また、カウント状況を有利に進めるためにストライクが一番取りやすいと考えるストレートの割合が増加するのではないかという仮説を立て、状況別に四球後とスリーボール・ノーストライクの次の配球の変化を検証することが本研究の目的である。状況別からは、全体比較や打順、点差、ランナー状況、イニング別の検証を行った。

# 3. 対象データ

本研究では、2020-2022年のセ・リーグ公式戦の投手を対象に分析を行う。登板数や先発、抑え等のバランスを考慮して、以下のように対象選手を選択した。

先発	九里亜蓮	戸郷翔征	小笠原慎之介	森下暢仁	青柳晃洋	大貫晋一	柳裕也
中継ぎ・抑え	エスコバー	ケムナ誠	岩崎優	岩貞裕太	清水昇	藤嶋健人	

# 4. 研究方法と研究結果

全体投球と四球後、3-0後の分析結果を4-1章に、また、打順別の比較・点差による試合状況の比較・イニングによる比較。ランナー状況による比較の状況別にみた四球後の分析結果を4-2章に、3-0後の状況別の分析結果を4-3章にそれぞれ示す。

## 4-1 2020~2022年 四球後、3-0後

3年間の全体投球と四球後の投球を割合で出して比較した。予想として四球後の方がス

トライクの割合が増加すると考えた。しかし、全体投球と四球後で約1%程度しか割合が変わらなかった。加えて、ストライクとボールの割合が半分程度になっていることがわかった。3-0後は予想通りストライクの割合が全体投球と比較して約19%増加している。全体と比較すると3-0後はストライクが増加しているが、四球後はストライクが増加するわけではない。

全体			四球後			3-0後		
全体	ストライク	ボール	全体	ストライク	ボール	全体	ストライク	ボール
325510	157015	168481	5947	2962	2985	3185	2145	1040
	48.24%	51.76%		49.81%	50.19%		67.35%	32.65%

### 球種別

四球後や3-0後はストレートの割合が増加すると予想した。しかし、四球後ではストレートの割合に大きな変化が見られなかった。フォークなど落ちる系は全体投球と比べると減少しており、逆にスライダーやカットボールなど横に曲がる系の割合が増加した。

3-0後は全体投球と比べるとストレートの割合が約30%と大きく増加した。これに伴い他の球種がツーシーム以外減少する結果となった。

球種	全体		四球後		3-0後	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	138011	42.4%	2495	42.0%	2379	74.7%
カーブ	16210	5.0%	294	4.9%	25	0.8%
カットボール	30599	9.4%	636	10.7%	175	5.5%
シュート	11223	3.4%	249	4.2%	101	3.2%
シンカー	2628	0.8%	39	0.7%	6	0.2%
スクリーン	536	0.2%	6	0.1%		
スプリット	8945	2.7%	137	2.3%	15	0.5%
スライダー	48902	15.0%	1000	16.8%	170	5.3%
スローカーブ	34	0.0%				
チェンジアップ	20790	6.4%	316	5.3%	55	1.7%
ツーシーム	20376	6.3%	429	7.2%	225	7.1%
ナックル	7	0.0%				
ナックルカーブ	2946	0.9%	51	0.9%		
パーム	209	0.1%				
フォーク	21768	6.7%	324	5.4%	32	1.0%
ワンシーム	43	0.0%				
高速スライダー	463	0.1%	8	0.1%		
縦スライダー	1746	0.5%	27	0.5%		
スラップ	67	0.0%	1	0.0%		

## 4-2 状況別 四球後

全体投球と比較したが大きな変化が見られなかったため、四球後の状況別に分けて比較した。

### (1) 打順別の比較

打順を1-6番までを上位打順とし、7-9番までを下位打順として比較した。打順は下位打順の方がストライクとストレートの割合が高くなると予想した。なぜなら、一般的に下位打順は上位打順に比べて、打力の低い打者がいる場合の方が多いからだ。また、セ・リーグは、投手も基本的に9番として打席に立つことから下位打順に割合が偏ると予想した。

打順1-6			打順7-9		
全体	ストライク	ボール	全体	ストライク	ボール
3956	1954	2002	1991	1008	983
	49.39%	50.61%		50.63%	49.37%

球種	打順1-6		打順7-9	
	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	1436	36.30%	795	39.93%
カーブ	261	6.60%	100	5.02%
カットボール	441	11.15%	228	11.45%
シュート	177	4.47%	91	4.57%
シンカー	38	0.96%	19	0.95%
スプリット	101	2.55%	53	2.66%
スライダー	736	18.60%	352	17.68%
チェンジアップ	220	5.56%	108	5.42%
ツーシーム	268	6.77%	136	6.83%
ナックルカーブ	45	1.14%	10	0.50%
フォーク	200	5.06%	81	4.07%
高速スライダー	5	0.13%	3	0.15%
縦スライダー	18	0.46%	8	0.40%
スクリーン	6	0.15%	1	0.05%
スラップ			1	0.05%

下位打順の方が、ストライク割合が約1%増加している。それに加えて、ストレートの割合も下位打順の時に約3%増加していることがわかる。ストレートが上がった影響でカーブ、スライダー、フォークの割合が約1%減少していることがわかった。

### (2) 点差による試合状況の比較

守備側がリードしているか、同点か、負けているかで違いがあるか比較した。守備側がリードしている時は、気持ち的に余裕もあることからストライクとストレートの割合が増加すると予想した。

	攻撃チームリード		守備チームリード		同点	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	2211		2023		1715	
ストライク	1083	48.98%	1015	50.17%	864	50.38%
ボール	1125	50.88%	1008	49.83%	851	49.62%

球種	攻撃チームリード		守備チームリード		同点	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	865	39.12%	723	35.74%	643	37.49%
カーブ	130	5.88%	118	5.83%	113	6.59%
カットボール	238	10.76%	230	11.37%	201	11.72%
シュート	93	4.21%	111	5.49%	64	3.73%
シンカー	14	0.63%	21	1.04%	22	1.28%
スプリット	43	1.94%	62	3.06%	49	2.86%
スライダー	400	18.09%	394	19.48%	294	17.14%
チェンジアップ	117	5.29%	112	5.54%	99	5.77%
ツーシーム	144	6.51%	125	6.18%	120	7.00%
ナックルカーブ	28	1.27%	15	0.74%	12	0.70%
フォーク	111	5.02%	102	5.04%	68	3.97%
高速スライダー	4	0.18%	2	0.10%	7	0.41%
縦スライダー	13	0.59%	6	0.30%	7	0.41%
スクリュー	4	0.18%	1	0.05%	3	0.17%
スラップ	1	0.05%				

ストライクの割合は守備チームリード、同点の時の方が約2%高いことがわかる。しかし、球種でみると、守備チームリード時はストレート割合が落ちて、スライダーの割合が約1~2%増加している。特に攻撃チームがリードしている時、ストレートの割合が約4%高くなっていることがわかった。球種に関しては、守備チームがリードしている時はテンポよく様々な球種を投げられることが、ストレート割合が低くなっている要因かもしれない。

### (3) イニングによる比較

1~3回(序盤)、4~6回(中盤)、7~9回(終盤)の3イニングずつに分けて比較した。延長戦は終盤に含む。終盤にかけて中継ぎ投手が出てくる確率が高く、先発投手に比べて直球を武器にしている選手が多く、コントロールがアバウトになると考えた。そのため、終盤にかけてストライク割合が減少し、直球割合が増加すると予想した。

	序盤		中盤		終盤	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	1928		1992		1870	
ストライク	1006	52.18%	969	48.64%	890	47.59%
ボール	922	47.82%	1023	51.36%	980	52.41%

球種	序盤		中盤		終盤	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	684	35.48%	693	34.79%	854	45.67%
カーブ	150	7.78%	124	6.22%	87	4.65%
カットボール	233	12.09%	245	12.30%	191	10.21%
シュート	67	3.48%	98	4.92%	103	5.51%
シンカー	20	1.04%	27	1.36%	10	0.53%
スプリット	35	1.82%	50	2.51%	69	3.69%
スライダー	330	17.12%	355	17.82%	403	21.55%
チェンジアップ	143	7.42%	126	6.33%	59	3.16%
ツーシーム	136	7.05%	151	7.58%	117	6.26%
ナックルカーブ	21	1.09%	20	1.00%	14	0.75%
フォーク	71	3.68%	104	5.22%	106	5.67%
高速スライダー	0	0.00%	4	0.20%	4	0.21%
縦スライダー	8	0.41%	10	0.50%	8	0.43%
スクリーン	2	0.10%	2	0.10%	0	0.00%
スラープ	0	0.00%	0	0.00%	1	0.05%

予想通り終盤にかけてストライクの割合が減少していることがわかる。序盤と比べると約5%も違いがある。終盤のストレートの割合は他と比べて約10%の大きな違いが結果として出ている。スライダーの割合も約4%増加していて、他の球種がほぼ減少しているのがわかる。先発投手の方が投げる球種が多いことが関係しているのかもしれない。

#### (4) ランナー状況による比較

四球後のランナーの状況による比較を行った。ピンチになるほど初球にストライクが欲しくなると考え、ストライク割合が増加すると予想した。

	ランナー1塁		ランナー1.3塁		ランナー1.2塁		満塁	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	2644		252		1947		1099	
ストライク	1359	51.40%	102	40.48%	943	48.43%	557	50.68%
ボール	1285	48.60%	150	59.52%	1004	51.57%	532	48.41%

球種	ランナー1塁		ランナー1.3塁		ランナー1.2塁		満塁	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	1114	42.13%	102	40.48%	604	31.02%	408	37.12%
カーブ	181	6.85%	10	3.97%	133	6.83%	37	3.37%
カットボール	281	10.63%	37	14.68%	215	11.04%	136	12.37%
シュート	131	4.95%	12	4.76%	88	4.52%	37	3.37%
シンカー	22	0.83%	3	1.19%	17	0.87%	15	1.36%
スプリット	26	0.98%	6	2.38%	60	3.08%	34	3.09%
スライダー	401	15.17%	43	17.06%	425	21.83%	219	19.93%
チェンジアップ	122	4.61%	10	3.97%	128	6.57%	68	6.19%
ツーシーム	201	7.60%	10	3.97%	130	6.68%	63	5.73%
ナックルカーブ	30	1.13%	2	0.79%	14	0.72%	9	0.82%
フォーク	81	3.06%	14	5.56%	117	6.01%	69	6.28%
高速スライダー	6	0.23%	1	0.40%	2	0.10%		
縦スライダー	14	0.53%			9	0.46%	3	0.27%
スクリーン	3	0.11%			1	0.05%	3	0.27%
スラープ					1	0.05%		

予想とは違い1塁と満塁の時の方が、ストライク割合が高かった。逆に1.3塁の時は、ストライク割合が他と比べて約10%も低いことがわかる。1.3塁の初球は攻撃チームが盗塁やエンドランなどの得点に関わる作戦を仕掛けてくる可能性が高いことが影響しているかもしれない。球種は予想通りストレートの割合が1塁の時に高くなっている。1.2塁の時にストレートの割合が低くなっており、変化球の割合が高くなっている。満塁時は例外だが、ピンチの時ほど攻撃チームの出方を見るため、ボール球や変化球から入る場合が多いのが要因の一つかもしれない。

### 4-3 状況別 3-0

#### (1) 打順別の比較

打順1-6			打順7-9		
全体	ストライク	ボール	全体	ストライク	ボール
2388	1603	785	801	542	259
	67.13%	32.87%		67.67%	32.33%

球種	打順1-6		打順7-9	
	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	1719	71.98%	660	82.40%
カーブ	22	0.92%	3	0.37%
カットボール	146	6.11%	14	1.75%
シュート	84	3.52%	17	2.12%
ツーシーム	180	7.54%	45	5.62%
シンカー	5	0.21%	1	0.12%
スライダー	140	5.86%	30	3.75%
チェンジアップ	49	2.05%	6	0.75%
フォーク	30	1.26%	2	0.25%
スプリット	12	0.50%	3	0.37%

ストライクの割合で変化はなかった。しかし、上位打順の方が変化球の割合が圧倒的に高い結果となった。ストレートの割合は約11%増加している。結果から上位打順は3ボールでも下位打順に比べると警戒されていることがわかる。

#### (2) 点差による試合状況の比較

	攻撃チームリード		守備チームリード		同点	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	1261		1021		903	
ストライク	827	65.58%	716	70.13%	602	66.67%
ボール	434	34.42%	305	29.87%	301	33.33%

球種	攻撃チームリード		守備チームリード		同点	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	945	74.94%	775	75.91%	659	72.98%
カーブ	16	1.27%	4	0.39%	5	0.55%
カットボール	77	6.11%	43	4.21%	55	6.09%
シュート	36	2.85%	37	3.62%	28	3.10%
ツーシーム	79	6.26%	71	6.95%	75	8.31%
シンカー	2	0.16%	1	0.10%	3	0.33%
スライダー	68	5.39%	55	5.39%	47	5.20%
チェンジアップ	20	1.59%	17	1.67%	18	1.99%
フォーク	15	1.19%	10	0.98%	7	0.78%
スプリット	3	0.24%	6	0.59%	6	0.66%

守備チームリード時のストライク割合が同点・負けている時に比べて約4から5%高くなっていることがわかる。比較的勝っている時に登板している投手は、成績や能力が高い投手が登板していることが多いため、制球力が高いからこの結果になったと考えられる。守備チームリードしている時がストレートの割合も一番高い結果になっているため、気持ち的にも楽な状況であることが予想できる。

### (3) イニングによる比較

	序盤		中盤		終盤	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	1033		1079		1027	
ストライク	711	68.83%	718	66.54%	686	66.80%
ボール	322	31.17%	361	33.46%	341	33.20%

球種	序盤		中盤		終盤	
	球数総数	比率	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	742	71.83%	787	72.94%	814	79.26%
カーブ	14	1.36%	7	0.65%	4	0.39%
カットボール	71	6.87%	61	5.65%	41	3.99%
シュート	28	2.71%	38	3.52%	33	3.21%
ツーシーム	89	8.62%	89	8.25%	45	4.38%
シンカー	2	0.19%	2	0.19%	2	0.19%
スライダー	54	5.23%	54	5.00%	59	5.74%
チェンジアップ	23	2.23%	23	2.13%	11	1.07%
フォーク	6	0.58%	6	0.56%	13	1.27%
スプリット	2	0.19%	2	0.19%	5	0.49%

中盤だけストライク割合が低い結果になった。四球後同様、終盤にかけてストレートの割合が高くなる傾向にあり、約7%増加していることがわかる。

### (4) ランナー状況による比較

	ランナー進塁		ランナー無進塁	
	球数総数	比率	球数総数	比率
全体	2541		535	
ストライク	1770	69.66%	301	56.26%
ボール	771	30.34%	234	43.74%

球種	ランナー進塁		ランナー無進塁	
	球数総数	比率	球数総数	比率
ストレート	1990	78.32%	327	61.12%
カーブ	11	0.43%	11	2.06%
カットボール	117	4.60%	50	9.35%
シュート	80	3.15%	16	2.99%
ツーシーム	169	6.65%	40	7.48%
シンカー	4	0.16%	0	0.00%
スライダー	109	4.29%	54	10.09%
チェンジアップ	32	1.26%	20	3.74%
フォーク	17	0.67%	12	2.24%
スプリット	10	0.39%	5	0.93%

ストライクの割合がランナー進塁する場合の方が約 14%高くなっている。球種別でもランナー進塁するほうがストレートの割合が約 17%高くなっている。ランナー無進塁の場合は四球にして塁を埋めることでゲッター狙いや守備を守りやすくできるメリットが影響しているかもしれない。

#### 4-4 投手別の分析結果

	全体			四球後			3-0後					
	球数総数	直球系比率	曲がる系比率	落ちる系比率	直球系比率	曲がる系比率	落ちる系比率	直球系比率	曲がる系比率	落ちる系比率		
阪神 青柳	6313	110	57	59.00%	28.00%	12.90%	52.70%	28.20%	19.10%	96.49%	1.75%	1.75%
阪神 岩崎	2331	35	21	52.50%	27.80%	19.70%	40.00%	45.70%	14.30%	76.19%	14.29%	9.52%
阪神 岩貞	2297	46	21	53.90%	30.60%	15.50%	45.70%	43.50%	10.90%	95.24%	4.76%	0.00%
広島 森下	6965	110	62	50.00%	38.20%	11.80%	45.50%	41.80%	12.70%	77.42%	20.97%	1.61%
広島 九里	6600	139	50	55.20%	30.50%	14.20%	58.30%	29.50%	12.20%	84.00%	14.00%	2.00%
広島 ケムナ	2160	51	24	59.30%	32.50%	8.20%	66.70%	31.40%	2.00%	100.00%	0.00%	0.00%
中日 柳	6318	91	64	41.40%	42.70%	15.90%	25.30%	52.70%	22.00%	81.25%	17.19%	1.56%
中日 小笠原	4447	68	42	51.30%	25.20%	23.40%	47.10%	26.50%	27.90%	92.86%	0.00%	7.14%
中日 藤嶋	1906	30	28	51.90%	19.00%	29.00%	40.00%	23.30%	36.70%	92.86%	0.00%	7.14%
巨人 戸郷	6417	120	56	50.90%	25.80%	23.20%	51.70%	32.50%	15.80%	87.50%	8.93%	3.57%
DeNA 大貫	5463	73	48	44.70%	29.00%	26.20%	31.50%	42.50%	26.00%	81.25%	8.33%	10.42%
DeNA エスコバー	2420	40	21	73.90%	23.90%	2.20%	70.00%	27.50%	2.50%	100.00%	0.00%	0.00%
ヤクルト 清水	2502	33	23	54.90%	11.70%	33.40%	42.40%	18.20%	39.40%	91.30%	0.00%	8.70%

投手ごとに全体投球と四球後、3-0後の球種の割合を求めた。また、これらの違いが偶然なものではないか統計的有意差検定を用いて検証した。球種を細かく分類するとデータ量が足りないため、直球系、曲がる系、落ちる系に分類して検証した。

オレンジ色は 1%有意である。黄色は 5%有意である。四球後 1%有意になっているのが

柳投手の直球系のみである。しかし、全体的に見ても直球系の割合は四球後に減少しており、データ量が増加することで統計的有意になると予想する。また、中日ドラゴンズの選手が直球系の割合が減少して、変化球の割合が増加しており、5%有意になっている。そのことから中日ドラゴンズはバッテリーとして、四球後変化球の割合を増加させているのではないかという新たに仮説が立てられた。また、3-0 後では直球系が阪神岩崎投手以外すべて 1% 有意となっており、かなり直球系が増加していることがわかる。直球系が増加した影響で曲がる系、落ちる系の割合が減少している。このことから、選手に限らず 3-0 後はかなりの高確率で直球系が来ると断言できる。

## 5. まとめ

スポーツ界でデータ分析が主流になってきている中で、今回行った配球の面は選手ごとの特徴が出てきている。著者である私も捕手として配球を考える時に癖が出ていていると感じていて特に四球後の初球はかなり悩んでいたため、四球後と 3-0 後の配球のストライク割合と球種の分析を行った。配球を組み立てる上で様々な要因が起因しているが、今回は打順や点差、イニング、ランナー状況に着目した。

結果としては、全体投球と四球後ではあまり変わらないことがわかった。しかし、各状況によって数値の変動が見られた。特に大きな変化があったのが、イニングによる違いとランナー状況である。イニングによる変化は、先発投手と中継ぎ・抑え投手の投げる球種の違いや試合状況が重要な局面が終盤に多いことが予想できるため、ストライクの割合が変化したと考えられる。ランナー状況は、ピンチな場面ほどボールの割合が高いことから初球は慎重に入ることがわかった。

## 6. 今後の課題

今回はストライク割合と球種に重きを置いたが、実際の配球は事前に捕手がどこを要求したのか、また、実際に投げたコースや球速など詳しく調べることで更に四球後や 3-0 後の初球のパターンがわかるかもしれない。また、状況別のケースを複合することで場面ごとに応じた配球パターンの発見が出来ると考えられる。4-4 章で新たに発見した中日ドラゴンズの配球の法則を詳しく掘り下げることが出来る。2020~2022 年の三年間は、木下選手がマスクをかぶる機会が多かったため、配球に傾向が出ている可能性がある。加えて、打者目線の配球も調べることで、選手ごとの配球パターンが見えてきて面白いと感じた。

## 謝辞

本研究ではデータスタジアム株式会社より貸与頂いたデータを使用しました。また、本研究は「情報・システム研究機構 統計数理研究所医療健康データ科学研究センター」の支援により行ったものです。心より感謝申し上げます。

### 指導教員からの講評

2年間続けてスポーツデータ解析コンペに取り組み、特に2年目は、自分自身の経験から新たなテーマを設定し、精力的に分析を行うことができました。予想通りの結果になった部分もあれば、そうでもないところもあったかと思いますが、違いが見られなかったという分析結果もまた価値のある結果です。また、今回の分析を通じて、あらたな課題も明らかになりました。提供されているデータのみではなかなかこれ以上分析できないところもありますが、次年度以降の課題として後進に伝えていただければと思います。