

大学野球投手における直球の「質」の分析

Analysis of the “Quality” of Fastball Pitches in College Baseball Pitchers

渡部 峻¹⁾ 安田 智哉²⁾ 玉木 昂太²⁾

WATANABE Shun¹⁾ YASUDA Tomoya²⁾ TAMAKI Kota²⁾

キーワード：投球速度, 回転数, 回転効率, 弾道測定器

I. 緒言

近年の野球界ではトラッキングシステム（投球のデータや打者の打球データを計測できるシステム）が急速に普及している。そのため、テレビ中継でも画面下に投球速度（球速）や球種、投じたコースや打球の速度や角度データなども表示される。よって、それぞれの選手の投じたボールや打球をこれまで以上に数値化できる項目が増えているのが現状である。しかし、MLB（Major League Baseball）やNPB（Nippon Professional Baseball）では当たり前のように用いられているシステムだが、アマチュアレベルでは練習での簡易計測までにとどまっている。このようなトラッキングデータを目にする機会は増えているが、正しくデータを収集し、練習に繋げられるかはまた別の問題であると考えられる。また、野球という競技は「守備からリズムを作って攻撃に繋げる」という格言がある。そのことから守りが競技において重要であることが示唆される。なかでも、投手は守りの中心に位置づけられ、投手の投球を持ってゲームが展開されていく。よって、野球のゲームにおいて投手の占める貢献度が大きいことから今回は投手に着目して研究を実施した。

1. 野球投手の先行研究では、投球速度は投手において重要な要素であると述べている¹⁾。投球動作は、踏み込み足が接地した後、腰、肩、肘、手首そして、ボールの順に各部位の速度のピークが時間的にずれながら増加する^{2) 3) 4)}。いわゆる運動連鎖によって成り立つ⁵⁾。そのため、最終的にボールを握っている手部の速度をどれだけ高くできるかが、投球速度を決定する要因になると考えられる。下肢の動作は、体幹の回旋動作および捻転動

作に関係し、投球速度へ影響することから指導上の着眼点として重要性が指摘されてきた^{6) 7) 8) 9) 10)}。また、直球（ストレート）に関する研究では、移動スピードと回転スピードには正の相関関係があること¹¹⁾やこの相関関係から大きく逸脱するような高い回転スピードかつ純粋なバックスピンの飛翔するボールは打者がバットの芯で捉えづらいことが明らかとなっている。したがって、打者が打ちづらいボールを投じるためには、投球速度の他にもボールの回転数や回転軸なども重要であると考えられる。そこで、本研究では、弾道測定器を用いて投球データを計測し、投球の質を分析し、その計測結果を活用した指導方法について検討することとした。

II. 方法

被験者は硬式野球部に在籍し、大学2部リーグのチームに所属するオーバースロー投手10名（右投げ：5名、左投げ：5名、身長：1.74±0.4m、体重：74.1±4.6kg）とした。被験者には、事前に本研究の目的や計測内容、測定時の危険性について説明し、書面にて実験参加の同意を得た。選手には、十分なウォーミングアップを実施させた。屋外ブルペンにて、最大努力の直球投球動作を30球課した（図1）。投球時には、弾道測定器（Rapsodo Baseball；Rapsodo社製）を用いて投球データを計測した（図2）。特に何かを指示はせず、通常通り練習として直球のみの投球練習を実施させた。1投球ごとにタブレット画面の表示されるトラッキングデータを確認しデータ計測が正確に実施されていることを確認しながら実施した（図3）。加えて、30球投球後に弾道測定器で得られた投球データを本人にフィードバックした。投球データは投手ごとに最高球速、平均速度、最高回転数、

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学硬式野球部学外コーチ

毎分ごとの回転数，トゥールースピン，回転効率，ジャイロ程度，回転方向，ストライク率を求めて分析した。また，投球終了後に聞き取り調査を実施した。



図1 計測の様子



図2 弾道測定器（ラプソード）

Ⅲ. 結果および考察

全被験者300試技の平均投球速度は127.0km/hであった。全投球データを表1に示す。全10名の被験者の中で最高球速は138.1km/hであった。最高球速の平均を見ると127.0km/hと大学生投手としては低い数値が確認された。最高回転数や毎分回転数のそれぞれのデータを見ても大学生の平均値を大きく下回る結果が確認された。打者を打ち取るためにはどの投手も必ず投じる球種としてストレートがある。このストレートの質の現状を把握し，投じるボールの質の向上に向け練習を行うことは非常に重要であると考えられる。聞き取りによると今回の計測時も普段と同様の球速であったとの申告があった。

投球チャート

	投球数	投球速度	回転数	トゥールースピン	回転効率	回転方向	ジャイロの角度	横の変化量	縦の変化量	ストライク	高さ(右)	リリースサ...	球種			
○	17	128.7	1997	1977	99.0%	01:04	8.1	0.3	0.5	Y	1.5	0.8	F▽			
○	16	128.6	1978	1961	99.2%	01:08	7.3	0.2	0.4	Y	1.5	0.7	F▽			
○	15	129.7	2035	1949	95.8%	01:04	16.7	0.3	0.4	Y	1.5	0.7	F▽			
○	14	126.7	2014	1968	97.7%	00:30	12.3	0.3	0.5	N	1.5	0.7	F▽			
○	13	128.0	2065	2060	99.8%	01:08	-3.7	0.4	0.4	N	1.5	0.7	F▽			
○	12	128.7	2077	2017	97.1%	01:14	13.8	0.3	0.4	Y	1.5	0.8	F▽			
○	11	130.4	2099	2003	95.4%	01:00	17.4	0.3	0.5	N	1.5	0.7	F▽			
○	10	128.5	2032	2018	99.3%	01:06	6.8	0.2	0.4	N	1.5	0.7	F▽			
○	9	128.9	2079	1976	95.0%	01:12	18.2	0.3	0.4	N	1.4	0.7	F▽			
○	8	129.3	2121	2106	99.3%	01:02	6.8	0.3	0.5	Y	1.5	0.7	F▽			

図3 実際に画面に表示される投球データ（実例）

表1 弾道測定器で計測された被験者ごとの投球データ

NO.	投球腕	最高球速	平均速度	最高回転数	毎分ごとの回転数	トゥルースピン	回転効率	ジャイロ回転	回転方向	ストライク率
1	右	126.1	115.1	1787	1530	989	65.1	49.2	1:30	34
2	右	130	125.2	2037	1797	1483	82.7	-33.7	1:31	46.4
3	右	133.4	120.5	3010	1844	1626	87.3	17.8	1:57	55.6
4	右	138.1	133.2	1894	1767	1702	96.3	13.7	1:08	43.6
5	右	118.8	115	1976	1836	1588	86.5	29.1	1:12	40.4
6	左	114.8	111.2	1796	1627	1238	76.7	-39	10:23	41
7	左	116.5	113.3	2877	1785	1592	88.8	-25.2	10:08	42.1
8	左	133.2	126.1	2031	1866	1543	82.9	-32.9	10:37	48.7
9	左	126.1	121.3	3051	1979	1853	93.6	-20.2	11:00	30
10	左	133.1	128.5	2021	1887	1739	92.2	-22.3	10:58	61.5
平均		127.01	120.94	2248	1791.8	1535.3	85.21	-6.35		44.33

そのため、球速データについては正しく計測されていると考えられる。その他のボールの質的データについては精度検証の方法が現時点でないため、難しいところはあるが、次年度も継続して計測し、選手が自身の成長を数値で確認できることはプラスの材料になると考えられる。よって、弾道測定器を用いた投球練習は今後も実施していくことが選手にとってプラスではないかと示唆された。今回は前年の1選手から被験者を増やして実施したが、選手が弾道測定器の活用賛同するという結果が得られた。

IV. まとめおよび今後の課題

実験に関して、今回は全員投球数を直球30球と設定した。その結果、それぞれの被験者の投球データの質が明確化された。投球データを「質」として数値化することで選手の練習意欲向上やパフォーマンス向上につながる可能性が示唆された。今後は変化球も交えての投球分析や投球数を増やしての計測を実施して、投球データをさまざまな視点から分析、活用していく。

付記

本研究は、2022年度北方圏生涯スポーツ研究所・研究所選定事業として実施した。申告すべき利益相反状態はない。

引用文献

- 1) Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, et al.: Relationship of Pelvis and Upper Torso Kinematics to Pitched Baseball Velocity. J Appl Biomech, 17(2): 164-172, 2001.
 - 2) 桜井伸二：投げる科学. pp2-20, 60-104, 大修館書店, 東京, 1992.
 - 3) 豊島進太郎, 三浦望慶, 池上康男：種々の投てき物を投げたときの投動作の分析. 日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.1 投能力の向上に関する研究, 34-47, 1976.
 - 4) 阿江通良, 藤井範久：スポーツバイオメカニクス20講. pp13-14, 朝倉書店, 東京, 2002.
 - 5) Kreighbaum E, Barthels KM: Biomechanics: A qualitative approach for studying human movement 2nd ed. 585-616, Burgess, Minn, 1985.
 - 6) 荒木大輔：トッププロに学ぶ野球上達テクニックピッチング. pp8-12, 成美堂出版, 東京, 2003.
 - 7) 松尾知之, 平野裕一, 川村 卓：投球動作指導における着眼点の分類と指導者間の意見の共通性—プロ野球投手経験者および熟練指導者による投球解説の内容分析から. 体育学研究, 55(2): 343-362, 2010.
 - 8) Myers D, Gola M: The Louisville Slugger complete book of pitching. In: Mark Gola (Ed.), McGraw-Hill Education, 185-192, 2000.
 - 9) 高橋佳三：投動作を助ける脚のはたらき. 体育の科学, 56(3): 174-180, 2006.
 - 10) 与田 剛：トッププロに学ぶ野球上達テクニックピッチング. pp10-15, 成美堂出版, 東京, 2005.
 - 11) Jinji T, Sakurai S: Direction of spin axis and spin rate of the pitched baseball. Sports Biomech, 5(2): 197-214, 2006.
- 1) Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, et al.: Relationship of Pelvis and Upper Torso Kinematics to Pitched Baseball Velocity. J Appl Biomech,