

弾道測定器を用いた投球分析及び指導法の検討

Pitch Analysis Using Ballistic Measuring Instruments and Examination of Coaching Method

渡	部	峻	安	田	智	哉
WATANABE	Shun	YASUDA	Tomoya			

北翔大学北方圏生涯スポーツ研究所年報 第12号 2021

Bulletin of the Northern Regions Lifelong Sports Laboratory Hokusho University Vol. 12

弾道測定器を用いた投球分析及び指導法の検討

Pitch Analysis Using Ballistic Measuring Instruments and Examination of Coaching Method

渡部 峻¹⁾ 安田 智哉²⁾

WATANABE Shun¹⁾ YASUDA Tomoya²⁾

キーワード：投球速度，回転数，回転軸，コーチング

I. 緒言

野球というスポーツは攻撃と守りが完全に分離されるスポーツの一つである。しかし、「守りからリズムを作り攻撃につなげる」という表現も野球界では多く用いられている。それほど、野球という競技においては守りが重要であることを表していると推察できる。加えて、投手の調子の良し悪しは勝敗を左右するとも言われている。投手は相手チームへ可能な限り得点を与えないために様々な球種を駆使して、打者を打ち取ることが求められる。なかでも、直球（ストレート）は例外なくどの投手も投じる球種であり、その上投手によっての個人差はあるが、他の球種に比べて投球割合が多い。

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た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（Rapsodo Baseball）を用いて投球データを計測し、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

選手は大学1部リーグのチームに所属するオーバースロー投手1名（右投げ、身長：1.69m、体重：73.0kg）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



図1 計測の様子

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

Baseball) 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投球練習を実施させた。1球ごとに選手は投球データを確認しながら投球した(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。投球データは投球速度(球速)・回転数・回転軸を計測した。また、投球終了後に聞き取り調査を実施した。



図2 弾道測定器(ラプソード)

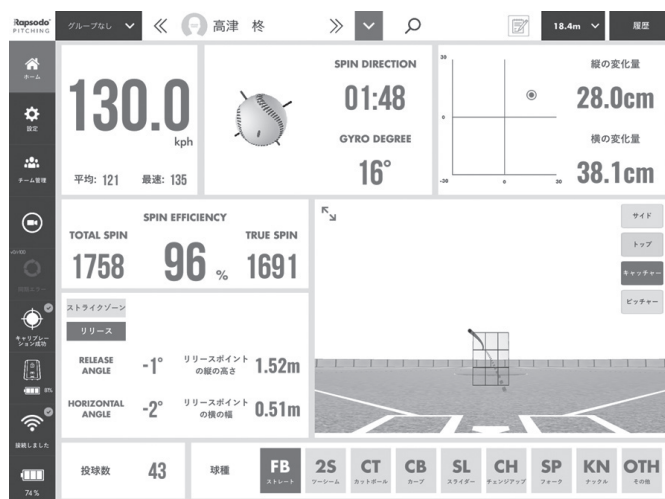


図3 実際に画面に表示される投球データ

Ⅲ. 結果および考察

全30試技の平均投球速度は133.8km/hであった。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。全投球データを表1に示す。選手は図3のように表示される1球ごとの投球データを確認することにより、1投球ごとに投球フォーム・投球感覚とデータとの関連を意識することができ、非常に練習としての質が向上する感覚が見られた。1度きりの実施で、選手が今後も実施したいかどうかを確認したが、継続的に実施したいとの回答があった。そのため、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。今回は選手が弾道測定器の活用には賛同するという結果を得られた。

Ⅳ. まとめおよび今後の課題

計測実験に関して、今回は投球数を30球と設定したが、投球数を増やすことで疲労と投球データの関連性を調査することができる。よって、選手本人が自身の投球時の疲労がボールの質に変化を与えるタイミングを知ること、トレーニングや配球への工夫につながると考えられる。

また、選手に実施した聞き取りによると、一球ごとに自身の感覚と実数値が瞬時に確認できるため、1球ごとにボールの質と投球フォームの感覚との照らし合わせができるとのことであった。

今後は、投球データと疲労との関係や球質向上に有効とされるトレーニングや練習方法の検証、選手の普段の練習にも弾道測定器を活用していく。

表1 弾道測定器で計測された投球データ

NO.	投球速度 (km/h)	回転数	有効回転数	NO.	投球速度 (km/h)	回転数	有効回転数	NO.	投球速度 (km/h)	回転数	有効回転数
1	132.3	1936	1885	11	134.6	1963	1947	21	132.6	1970	1843
2	131.9	1981	1972	12	134.1	1830	1782	22	135.4	1990	1916
3	142.3	2104	2042	13	138.1	1893	1794	23	135.1	1920	1913
4	133.2	1979	1926	14	131.8	1876	1778	24	133.8	2015	1793
5	136.4	1915	1840	15	133.7	1918	1912	25	132.4	1930	1843
6	131.5	1894	1840	16	129.4	1659	1584	26	131.0	2001	1930
7	135.8	1991	1979	17	132.6	1973	1907	27	132.1	1767	1684
8	133.2	1996	1956	18	135.1	2003	1887	28	131.8	1866	1668
9	133.1	1913	1873	19	134.9	1931	1880	29	134.1	2019	1984
10	133.7	2068	1988	20	134.4	1835	1790	30	133.3	1870	1789

付記

本研究は、2021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. pp.2-20, 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) Kneighbaum E, Barthelemy 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. pp.8-12, 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, pp.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. pp.10-15, 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.

