

短報：助成研究報告

大学野球投手におけるセンシングデータを活用した 投球動作の指導法およびアセスメント法の検討

— 事例研究型混合研究法デザインによるコーチング・ポートフォリオ作成の試み —

梶田和宏¹⁾

I. 背景

近年では、センサ技術の発展により計測装置の開発が急速に進展し、野球選手が投球したボールの質や特徴を即時的に把握できるようになった。しかしながら、プロ野球と比較するとアマチュア野球の指導現場では、科学的なデータに基づいた指導法が確立されていないことが問題視されている（蔭山ほか，2021）。また、投手育成においては、単なるパフォーマンス向上だけでなく、競技レベルや発育発達の観点から複合的に投球動作を捉え投手をアセスメントすることが求められている。しかしながら、現在の投球動作指導では、どのように投球したら優れたパフォーマンスを発揮できるのかについて一貫性のあるアセスメント法が定まっていないことが課題である（波戸ほか，2021）。その原因の一つとしては、わが国の野球において、合理的な指導と非合理的な指導が混在していることに加え、計測装置によって算出された数値に対する解釈が現場では難しいという指摘が挙げられている（蔭山ほか，2021）。

一方で、わが国の野球界では、指導者認定制度が確立されていないことや指導法およびアセスメント法が体系化されていないという現状を踏まえると、野球の指導現場で科学的なアプローチによるコーチング事例を、デジタルデータの活動記録として保存し継承する仕組みが必要であると考えられる。特に、わが国のスポーツ界は上記の仕組みが脆弱であり、スポーツ・デジタルアーカイブこそが、スポーツ文化の保存・継承・発展にも繋がると言われている（成瀬，2020）。そこで注目されるのがコーチング・ポートフォリオ（Coaching Portfolio：以下、「CP」と略す）である。CPとは、自らの大学スポーツ指導実践を振り返り、自らの言葉で

記し、多様な根拠資料によってその記述を裏づけた指導業績についての厳選された記録文書である（筑波大学体育センター，2021）。量的データと質的データを統合させた混合研究法を応用してCP作成を試みることは、より詳細な情報をデジタルデータとして記録保存し、継承発展に繋がる仕組みを提案する上で有用な手立てになると期待される。

本研究の目的は、大学教員として顧問（副部長）とコーチ（情報戦略分析担当）を兼任して活動する指導者（筆者）がCP作成を試みるとともに、大学野球の指導現場でのセンシングデータを活用した投球動作の指導法およびアセスメント法を検討する過程において、野球投手の投球パフォーマンス向上とコンディション管理を目指した指導上の着眼点と留意点を提示することとした。

II. 方法

対象者は、Kリーグ1部に所属するK大学硬式野球部の顧問（副部長）とコーチ（情報戦略分析担当）を兼任して活動する指導者（筆者）1名（以下、「指導者X」とする）、右投げ投手1名（173.0cm，71kg，21歳，競技歴14年，以下、「投手A」とする）、右投げ投手1名（179.0cm，78kg，20歳，競技歴14年，以下、「投手B」とする）、の計3名であった。指導者Xは野球指導者として10年以上の経験を有し、投手Aと投手Bは大学入学後にリーグ戦の出場経験はあるが、チームのエースと呼ばれる選手ではなく、今後もリーグ戦に出場しエースとして活躍するための投球パフォーマンスを向上するべく日々成長を志向している段階であった。なお、本研究の参加にあたり投手Aと投手Bには、本研究の目的と実施条件、個人情

1) 京都先端科学大学健康医療学部
Faculty of Health and Medical Science, Kyoto University of Advanced Science (KUAS)

報の取り扱いについて説明を行った。また、その際にいつでもデータ利用の同意を撤回できる旨を説明し、研究参加は研究対象者の自由意思に基づくものであり、研究協力しない場合も一切の不利益を被らないことを保証した上で同意を得て実施した。

実施期間は、2022年度秋季リーグ戦（8-10月）の試合期であり、序盤（8月）・中盤（9月）・終盤（10月）の計3回の時期とした。データ収集は、正規のマウンドからホームベースまで投球する練習において、練習前にコンディショニングをアセスメントするための各種データを測定し、その後、投球パフォーマンスをアセスメントするための各種データを計測した。また、投球練習後と秋季リーグ戦での登板後に測定結果を踏まえた振り返りのインタビューを実施した。さらに、今回のセンシングデータを活用した投球動作の指導およびアセスメントの実践について指導者Xの在籍するチームの監督とヘッドコーチにインタビューを実施した。その他に、通常練習と公式試合のビデオ映像を撮影し、指導事例の活動記録としてCP作成の際に補助資料として使用した。主な分析内容は、①ラプソード PITCHING 2.0（ラプソード社製）の各種項目（ボールの速度、回転数、回転効率）、②スピードガン BSG-1 Basic（ユピテル社製）の各種項目（ボールの初速と終速）、③PUSH2.0（エスアンドシー社製）の反応筋力指数（RSI：Reactive Strength Index を客観的疲労度として援用（齋藤・長谷川, 2020））、④疲労感 VAS 検査（主観的疲労度）、⑤投球感覚（投球時に意識した身体ポイントなど）の計5項目とした。

III. 研究成果

本稿では、ティーチング・ポートフォリオ（Teaching Portfolio：以下、「TP」と略す）の基本的構造（栗田, 2020）の枠組みに基づき、事例型混合研究法デザイン（日本混合研究法学会, 2016）を参考にしたCP作成の試みについて、以下へ省察的に本研究の成果を記述する。

「指導責任」としては、情報戦略分析担当コーチを

務めているため、投球パフォーマンス向上とコンディショニング管理へのマルチサポートとしてセンシングデータの指導現場での活用と運用を担っている。特に、投手Aと投手Bの投球動作の指導およびアセスメントにおいて量的データと質的データを統合させたエビデンスベースの指導を実現させる必要がある。「指導理念」としては、投手Aと投手Bがチームの二枚看板のエースと呼ばれる選手となり、今後もリーグ戦に出場し活躍するための投球パフォーマンス向上とコンディショニング管理が各自ででき、大学卒業後も実業団などでプレイできるまで成長を遂げてほしいと考えている。指導者Xとしては、教育・研究・指導を効果的に循環させチームをリーグ戦優勝させることは勿論、全国レベルで勝ち続けられる組織作りを実現させたいと考えている。「方針・方法」としては、まず、投球動作の指導法およびアセスメント法を検討する上で現状を把握することが重要である。投手Aと投手Bともに速球で奪三振を取るタイプではなく、ボールのキレとコントロールを武器に変化球を交ぜ打たせて取るタイプの投手であるため、秋季リーグ戦で先発投手として勝利するためにボールの質を高いレベルに維持する必要がある。「改善・努力」としては、センシングデータに関連する野球の技術指導や他種目のトレーニング・コンディショニング指導に関するセミナーや勉強会への参加に努めている。その一方で、収集した最新の情報やデータを上手くフィードバックする方略の検討が必要である。「成果・評価」としては、表1のとおり、投手Aと投手Bでは個人差は見られるが、両投手ともにリーグ戦序盤（8月）に比べて中盤（9月）にボールの速度、回転数、回転効率の低下、投球感覚の違和感、リバウンドジャンプ指数の低下、主観的疲労度の増加がみられたことから、チーム首脳陣と本人の合意の上で練習時の投球数と投球機会を制限する判断に至った。投手Aと投手Bのインタビューから、身体の疲労感が高まるとボールの質や精度が悪化し、センシングデータの測定値と投球感覚にズレが生じるとの語りもその判断に至った根拠である。この判断が試合結果にも良い影響を与え、リーグ戦中盤（9月）

表1 投手Aと投手Bにおける投球パフォーマンスとコンディショニング管理に関連する各種測定結果（最大値・最高値）

対象者	球速 (km/h)			回転数 (r/m)			回転効率 (%)			反応筋力指数 (RSI) (m/s)			VAS検査 (疲労感) (cm)		
	序盤 (8月)	中盤 (9月)	終盤 (10月)	序盤 (8月)	中盤 (9月)	終盤 (10月)	序盤 (8月)	中盤 (9月)	終盤 (10月)	序盤 (8月)	中盤 (9月)	終盤 (10月)	序盤 (8月)	中盤 (9月)	終盤 (10月)
投手A	136.3	132.8	136.0	2215	1990	2238	99.9	96.5	97.1	2.2	2.1	2.3	1.2	5.3	4.5
投手B	134.7	133.4	134.4	2247	2233	2245	100	99.1	99.4	1.7	1.6	1.9	1.6	4.6	3.9

から終盤（10月）にかけて投手Aと投手Bの活躍もあり、見事リーグ優勝を達成した。投手Aはリーグ優勝を掛けた最終戦で完封勝利を納め、投手Bは2022年度秋季リーグ戦の最優秀投手賞を獲得した。また、監督とヘッドコーチのインタビューにおいて、センシングデータから客観的な投球パフォーマンスを数値化できるようになり、以前よりも投手全体のコンディションの優劣を判断する材料が増え、投球動作を指導する際に説明し易くなったとの語りがあった。「今後の目標」としては、2023年度春季リーグ戦（4-5月）においてチームを優勝させることは勿論、全日本大学野球選手権大会で上位まで勝ち上がるために投手Aと投手Bの投球動作とボールの質を活かしたピッチデザインを具現化することが課題である。

本研究の成果は、指導者1名と投手2名の一事例に過ぎないが、大学教員として指導現場で実践したコーチング事例の設計やプロセスをCPとして集積できたことである。センシングデータを活用した投球動作の指導法およびアセスメント法を今後も検討していくためには、投球動作のメカニクスにおける共通性と個性を考慮して投球パフォーマンス向上を目指し、かつコンディション管理にも繋げられる指導上の着眼点と留意点についてマニュアル化を進めることが望まれる。

注記

- 1) センシングデータとは、センサ（感知器）技術を使用してさまざまな情報を計測し、事象・現象が信号に変換され数値化されたデータのことであり、近年はセンシングデータを活用した野球コーチングに関する研究も行われている（藤井ほか、2020；波戸ほか、2022；蔭山ほか、2021）。
- 2) TPとは、大学教員の教育業績を記録する資料の集合であり、自らの教育活動について振り返り、その記述を根拠資料によって裏付け厳選された文書のことであり（セルディン、2007）。大学体育教員によるTPとしては、コース・ポートフォリオを作成した実践報告（木内、2020）とTPチャートを作成した事例報告がある（木内、2021）。本稿で取り上

げたCPは、TPから派生したポートフォリオの一つである。

文献

- 藤井雅文・鈴木智晴・佐藤伸之・前田 明（2020）トラッキングシステムデータを用いた打者評価の検討。スポーツパフォーマンス研究, 12: 276-286.
- 波戸謙太・梶田和宏・小野寺和也・川村 卓（2022）大学野球2軍選手の1軍昇格へ向けたコーチング事例—センシングデータとアスリート支援スマホアプリによる自己調整学習方略を用いた試み—. 野球科学研究, 6: 41-59.
- 波戸謙太・金堀哲也・谷川 聡・梶田和宏・奈良隆章・川村卓（2021）野球投手の一流競技者にみられる投球動作の特徴。コーチング学研究, 35(1): 1-17.
- 蔭山雅洋・山本雄平・田中成典・柴田翔平・鳴尾丈司（2021）野球における指導者の主観的評価による打者のスイング特性。情報処理学会論文誌, 62(2): 747-760.
- 木内敦詞（2021）ティーチング・ポートフォリオ・チャートの大学体育への適用—教職歴30年の大学教員の事例報告—. 大学体育研究, 43, 137-144.
- 木内敦詞（2020）ライフスキル獲得に関連する授業内の経験を振り返る大学体育授業—自己開示、他者協力、挑戦達成、楽しさ実感に着目して—. 大学体育研究, 42, 3-14.
- 栗田佳代子（2020）大学教員の教育業績評価の方法としてのティーチング・ポートフォリオ。大学評価研究, 19, 55-63.
- 成瀬和弥（2020）大学におけるスポーツ・デジタルアーカイブの活用可能性。デジタルアーカイブ学会誌, 4(3), 265-268.
- 日本混合研究法学会監：抱井尚子・成田慶一編（2016）混合研究法への誘い—質的・量的研究を統合する新しい実践研究アプローチ—. 遠見書房：東京, pp.3.
- 齋藤朋弥・長谷川裕（2020）PUSH-リバウンドジャンプテスト（RSI）を用いたコンディション管理。https://sport-science.jp/blog/detail/20200513153828/（参照日2022年12月31日）。
- セルディン：栗田佳代子訳（2007）大学教育を変える教育業績記録—ティーチング・ポートフォリオ作成の手引き—. 玉川大学出版部：東京, pp.3. 〈Seldin, P. (2004) The Teaching Portfolio: A practical guide to improved performance and promotion/tenure decisions 3rd ed. Anker Publishing Company, Inc.〉
- 筑波大学体育センター（2021）「大学体育研究」投稿規定。https://www.sapec.tsukuba.ac.jp/content/uploads/2022/10/kitei2021.pdf（参照日2022年12月31日）。