

野球指導者の分類に関する preliminary study

— 投球動作指導の観点から —

Classification of baseball coaches from the viewpoint of teaching principles for the movement during pitching: A preliminary study

松尾知之¹

Tomouyuki Matsuo¹

¹ 大阪大学医学系研究科

¹Graduate school of Medicine, Osaka University

Abstract: The purpose of this study was to classify baseball coaches based on the difference of ideas for movement during baseball pitching. One hundred twelve baseball coaches voluntarily answered a questionnaire consisting of 30 items concerning the movements during pitching, and 86 valid respondents were utilized for the following analyses. Among 30 items, six were selected for the classification. Categorical principal component analysis and cluster analysis were conducted. Eighty-six coaches were classified 5 clusters. The clusters were related to the attributes coaches have, by utilizing correspondence analyses. Even the classification was conducted based on the teaching principles for movements during pitching, the coaches were classified as their coaching level, that is, a high school coach or a coach for under 15-years-old.

1 はじめに

日本で最も人気が高く、また世界に通用するスポーツの一つとして挙げられる野球競技には、未だ指導者認定制度が整備されていない。そのため、指導者の指導レベルは千差万別で、特に少年野球の場合には、経験不足、知識不足の者が指導にあたる場合が少なくない。そして、残念なことに、投球過多に起因する投球傷害により、小学生や中学生の頃から競技を断念せざるを得ないような状況が後を絶たない。

一方、長年に亘り競技選手としてプレーした経験を持つ指導者であっても、投手指導となると不安を口にするものは少なくない。筆者らの調査では、「投手に関して、何をどのように見たらいいのか十分にわからない」、「投手育成にはあまり自信がない」といった悩みを持つ指導者は、3割にも達する。

このような現状を考えると、投手指導に関する何らかの指針を示す必要があるものと思われ、筆者らは、Web ベースの指導者育成システムの開発に乗り出した。その手始めとして、熟練指導者や熟練投手（プロ野球投手経験者）に対して、実際の投手の投球解説、コンピュータ・グラフィックス映像を用い

た心理実験、アンケート調査を実施することにより、投球動作のチェック・ポイントを収集し、その体系化を図っている。その結果の一部を昨年のこの研究会で報告した。

その報告では、同じ投手の投球動作の長所あるいは短所について、熟練指導者であっても、指導者間で異なる見解を持つケースが多くあるということを示し、意見をのばらつきを利用して、指導法を類型化できる可能性を示唆した。

本研究では、さらにこれを進め、上記のインタビュー結果やアンケート調査等を基にアンケート項目を作成し、指導者（指導法）の整理・分類を試みたので、その結果を報告する。

2 方法

調査方法は、2008 年度野球指導者講習会（主催：全日本野球会議技術指導委員会）においてアンケート用紙を配布、主旨説明を行い、講習会終了時までに随時、自主的に回収箱に回答用紙を投函する方法をとった。講習会参加者は 400 名弱で、回収した回答用紙は 112 名分であった。非調査者の指導対象、指導歴、選手歴、投手歴を表 1、2 に示す。

表 1. 非調査者の指導対象

指導対象	なし	小学校	中学校	高校	大学 社会人
人数	5	30	24	50	3

表 2. 非調査者の指導歴、選手歴、投手歴

年数(年)	0~4	5~9	10~14	15~20	20~
指導歴	37人	21人	17人	10人	27人
選手歴	18人	37人	39人	7人	11人
投手歴	101人	8人	3人	0人	0人

表 3. 各質問肢の要旨

Q1. 投手板への入り方は？
Q2. 投球中の視線のあり方は？
Q3. 投手板への足の置き方は？
Q4. 足を振り上げる際に腰を捻るべきか？
Q5. グラブとボールの合わせ位置（高さ）は？
Q6. BPの際の振り上げた脚の膝の高さは？
Q7. BPの際の軸脚の膝、腰、頭の位置関係は？
Q8. BP付近では、踵がずれないようにすべきか？
Q9. 軸足に加重するタイミングは？
Q10. 前に出る際の軸脚の膝の向きは？
Q11. 前に出る際の腰の捻り具合は？
Q12. 前に出る際の肩の捻り具合は？
Q13. 前に出る際の軸脚の足関節の曲がり具合は？
Q14. 投手板を強く蹴って出るべきか？
Q15. 振り上げ足を前に出す際の足の出し方は？
Q16. 振り上げ足を前に出す際の体幹の姿勢は？
Q17. 両腕は左右対称に開くべきか？
Q18. 両腕を開く際には内側に捻るべきか？
Q19. テイクバックの軌道は大きくすべきか？
Q20. テイクバックで投球肘を背面に引くべきか？
Q21. テイクバック後半で投球手首を背屈すべきか？
Q22. 投球肘を両肩の線上まで上げるタイミングは？
Q23. 着地時のグラブ手首の高さは？
Q24. 踏み出し足の着地はどこからか？
Q25. 踏み出し足の着地位置（左右方向）はどこか？
Q26. 着地した足の向きは？
Q27. グラムを畳み込む位置は？
Q28. 肘の先行動作をすべきか？
Q29. 投球時の頭と体幹の位置関係は？
Q30. リリース時の上腕の角度（肘の位置）は？

左の番号が、下線付きの斜体字は、3つ以上の異なる意見に対する選択を問う設問、囲み番号は、高さ、角度、タイミングを段階的に問う設問、その他は2つの異なる意見に対する選択を問う設問。要旨の文に二重下線を引いているのが、クラスター分析に採用された項目。

アンケート調査の内容は、筆者らが熟練野球指導者へのインタビューで収集・整理した85のカテゴリの中から、1) 発話頻度が高い、2) 指導者間で意見が異なる、3) 手短な文章表現でも質問の主旨を理解できる、ことを規準として表3に示したような主旨の30項目を選択した。そのうち、19項目は2つの異なる意見に対して、どちらが賛成かを7件法で問う形式で、5項目は3つ以上の異なる意見に対して、どの意見に賛成かを7件法で問う形式、6項目は高さや角度、あるいはタイミングを7件法で段階的に問う形式の質問肢であった。

統計解析

回収された112名の被調査者を対象に30項目について、多重応答分析を試みた。ただし、表3の囲み番号以外の2つ以上の異なる意見に対する選択を問う設問に関しては、中立的な「気にしない/意識させない」を含む3つ以上の名義尺度に変換した。その結果、2つの次元で全分散の約37%の説明率となった。

そこで、被調査者の弁別可能性が比較的高いと考えられる少数の項目を選定し、その項目に対してカテゴリ主成分分析を施し、その際の次元のオブジェクト・スコアを基に、階層的クラスター分析（平方ユークリッド距離を用いたWard法）を行うこととした。項目選定に際しては、指導歴5年未満の指導者37名（所属チーム：なし5名、小学校12名、中学校7名、高校11名、大学2名）と指導歴15年以上の指導者37名（小学校6名、中学6名、高校24名、社会人1名）を抽出し、質問肢の各項目について比率の違いを χ^2 検定にて有意差を検出し、有意差を認めた2項目（Q14, Q21）、分散の大きかった1項目（Q28）に加えて、先行調査において、プロ野球投手経験者の“こだわり”項目と考えられた別の3項目（Q9, Q13, Q16）を加えた6項目を選定した。

決定した各クラスターがどのような特徴を持つのかを把握するために、クラスターと被調査者の特徴を示す項目（指導対象、指導歴、選手歴、投手歴、投手育成の自信）とでコレスポネンス分析を行った。また、各クラスターが投手指導に関する上記の6項目にどのような回答を示したかを知るために、同様に、コレスポネンス分析を行った。

欠損値の取り扱いについては、 χ^2 検定の場合、対象項目のみを計算から除外し、それ以外の処理の場合には、ケース毎除外した。その結果、多変量解析に利用した被調査者数は86名となった。

尚、 χ^2 検定は自作のプログラム、それ以外の統計解析には、SPSS16.0を使用した。

3 結果および考察

指導歴による比較

指導歴 5 年未満の指導者（未熟練指導者）と指導歴 15 年以上の指導者（熟練指導者）について、質問肢の各項目について比率の違いを χ^2 検定した結果、Q14 ($\chi^2 = 8.114, df=2, p < .05$) と Q21 ($\chi^2 = 6.645, df=2, p < .05$) に有意差が見られた。

Q14 では、未熟練指導者はステップ時に投手板を強く蹴るという指導をする割合が多く、熟練指導者はその比率はかなり低く、ジワジワと出るように指導したり、意識させない割合が多かった（表 1）。

Q21 では、未熟練指導者はテイクバック後半に投手手首を背屈させるように指導する割合が多く、熟練指導者は意識させなかったり、逆に掌屈するように指導する割合が多かった（表 2）。

これ以外の動作指導に関するすべての項目に関しては、有意差は見られなかった。

表 1. Q14 に対する回答

	未熟練指導者	熟練指導者
投手板を蹴る	13	4
意識させない	8	11
ジワジワ出る	9	18

表 2. Q21 に対する回答

	未熟練指導者	熟練指導者
背屈させる	16	8
意識させない	7	14
掌屈させる	6	12

カテゴリカル主成分分析で得られたオブジェクト・スコアを基にクラスター分析を行った結果、被験者を幾つかのグループに分けることができた（図 1）。本研究では、同一クラスター内に被験者数が 10 名以上含まれ、クラスターの解釈が比較的容易な 5 つのクラスターに分類したケースについて説明する（図 1 点線部と○囲み数字）。

クラスター①に属する指導者の特徴は、中学生や高校生を指導対象とし、自身の選手歴は 10 年以上の指導者が多い。このクラスターでは、ステップ時に軸脚の膝（下腿）を投球方向に押し込むように倒していくことを好み、その際の体幹の姿勢は、臀部を胸部よりもやや優先させ（所謂、『くの字姿勢』）、投球肩の外旋運動後半（レイトコッキング期後半）に肘を意識的に前に出さずに両肩の延長線上に留めることを好む指導者である。

クラスター②に属する指導者は、高校生を指導対

象とし、自身も投手だった経験が 3～5 年あるが、投手育成に自信がないという特徴を持つ。彼らは、ステップ時には投手板を蹴るというよりも、ジワジワと出た方が良いと感じ、ステップ中の体幹の姿勢は『くの字姿勢』よりも真っ直ぐに立っていることを好む。また、テイクバック時の手首は背屈するよりも掌屈することを好み、レイトコッキング期後半に肘を前に出した方が良いと考えている。

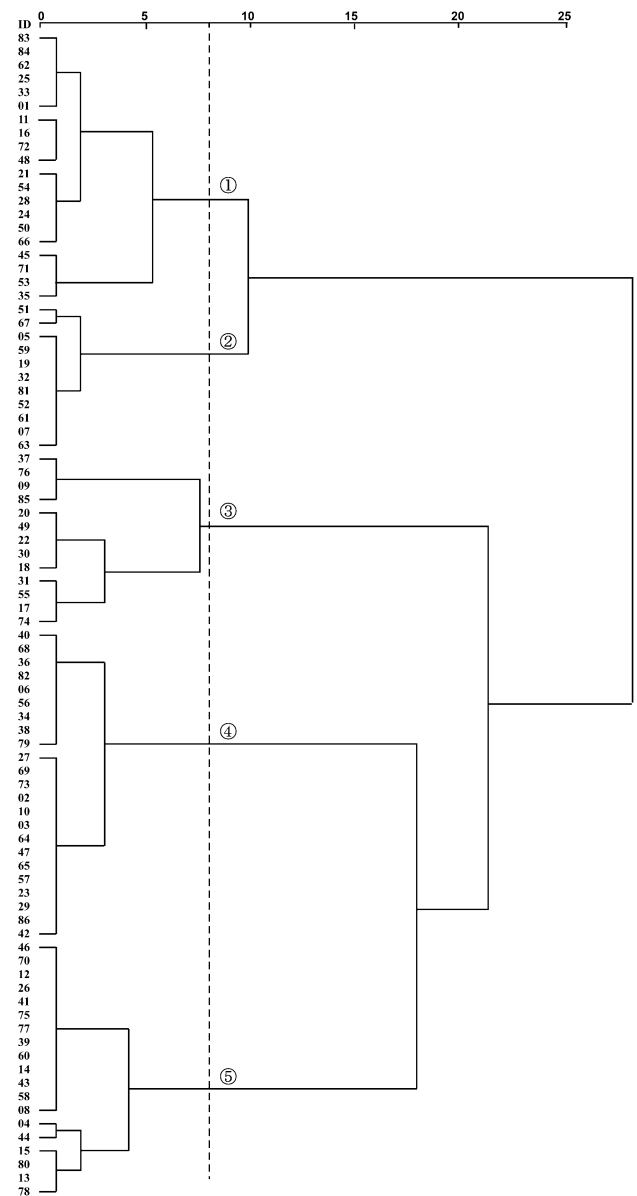


図 1. 野球指導者分類のための樹状図

クラスター③に属する指導者も、主に高校生を指導対象とし、指導歴が 10 年前後で、投手育成に少し自信を持っている。このクラスターに属する指導者は動作指導に関する 6 項目すべてにおいて、中立的な「気にしない／意識させない」を選択しており、投手主体の柔軟な対応をする集団といえる。

クラスター④に属する指導者は、小学生を指導対象とし、選手歴は5年以上あるが、投手経験はない、または浅く(0~2年)、投手育成に自信を持っていないという特徴を持つ。彼らは、ステップ時に軸脚の膝が前に出るように足首を十分に曲げ、投手板を蹴るように前に出ることを好み、レイトコッキング期後半に肘を前に出すような動作をした方が良く考えている。

クラスター⑤に属する指導者は、小学生や中学生を指導する選手歴が5年未満で投手歴を持たないという特徴を持つが、投手育成には少し自信を持っている。彼らは、ステップ時に軸脚の膝(下腿)を投球方向に押し込むように倒していくことを好み、レイトコッキング期後半には肘を前に出した方がいいと考えている。

このように、投球動作指導法の違いによって類型化したにもかかわらず、クラスター毎に、ある程度、指導対象が限定されていたことは興味深い。つまり、クラスター①~③は、主に高校生を指導対象とする指導者の割合が多く、クラスター④と⑤は、少年野球(小中学生)の指導者の割合が多かった。両者の特徴的な違いは、少年野球指導者は、その多くが肘の先行動作を推奨する指導をし、高校野球指導者は、それに対して意見が割れていることである。

投球動作研究に拠れば(Fleisigら, 1999)、投球肩が最大外旋位を迎える際に、肘の先行動作の指標となる水平内転角度も最大となるが、その最大値は約20度に過ぎない。これは、少年野球選手でもプロ野球選手でも大きな違いがない(Fleisigら, 1999, 2006)。それにもかかわらず、少年野球指導者が肘の先行動作を推奨する理由として考えられることは、1)「肘を前に出すことによって、腕にしなりができて、むち様動作が可能になり、速いボールを投げられる」という経験則を信じていること、2)投球時の体幹の回転による慣性力によって、投球腕は相対的に後方に引かれる(水平外転する)力を受ける。これに対抗するために、水平内転トルクが必要となり(Feltner, 1989)、大胸筋が中程度に収縮する(DiGiovineら, 1992)。筋力が未発達な小中学生の選手たちが、このような動作依存の慣性力への対応が不十分にならないようにする方策、の2つが考えられる。筆者らが実際の指導現場や講習会等で接触した指導者らの意見からすると、2)の可能性は低いと考えている。

一方、高校野球の指導者の意見が割れている理由として、前述の2つの理由で肘先行動作を選好する指導者がいるとともに、3)投球による上腕の素早い内外旋運動を肩甲骨面で行うことが、投球傷害の

リスクを軽減するという理由から、肘の先行動作(水平内転動作)を大きくとらない方がよいとする説に賛同する指導者の割合も相当数あると考えられる。

肘の先行動作に限らず、意見の食い違いは様々な指導項目にみられるが、どちらの意見を採用すべきか、その拠り所とすべきデータが非常に乏しいのが、現状である。指導法の多様性を調査し、それについて根拠あるデータを示しながら整理する必要性が浮き彫りになった。

4 まとめ

本研究の結果は、野球指導者の指導法による類型化の可能性を示唆した。いろいろな切り口による類型化があるために、今回の結果が唯一の類型化であるわけでもないし、一般化できるという類のものでもないことは確かである。しかしながら、類型化の道筋を照らしたという点においては、今後の研究の発展を期待させるものといえる。

現在、乱立している指導法を整理・体系化することは、指導者や選手の不安要素をなくすことにつながるるとともに、投球動作研究を推進するための重要な研究仮説を与えるという点において、今後の研究の発展に大いに貢献できると考えられる。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(課題番号:18500482 および課題番号:21500592)の助成によって行われた。

参考文献

- [1] GS. Fleisig, SW Barrentine, N. Zheng, et al.: Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development, *Journal of Biomechanics*, 1371-1375, (1999)
- [2] GS. Fleisig, R. Phillips, A. Shatley, et al.: Kinematics and kinetics of youth baseball pitching with standard and lightweight balls, *sports engineering*, 9, 155-163, (2006)
- [3] ME. Feltner: Three-dimensional interactions in a two-segment kinetic chain. Part II: Application to the throwing arm in baseball pitching, *International Journal of Sport Biomechanics*, 5, 420-450, (1989)
- [4] NM. DiGiovine, FW. Jobe, M. Pink, et al.: An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching, *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1, 15-25, (1992)