

野球投手における投球時での発声が投球速度及びボール回転数に及ぼす影響
- リリース時に力が抜けてしまう投手の一事例 -

藤井雅文¹⁾, 鈴木智晴²⁾, 村上光平¹⁾, 水谷未来³⁾, 前田明²⁾

¹⁾鹿屋体育大学大学院体育学研究科

²⁾鹿屋体育大学体育学部

³⁾至学館大学

キーワード: 投手指導, 球質, リリースポイント, 体幹, 地面反力

【要旨】

本事例は、投球時にリリースポイントで力を入れることが苦手な大学野球投手に対して、発声によってタイミングを覚えるように指導した結果、投球速度、ボール回転数が向上したものであり、その数値的变化や本人の感覚の変化を紹介する。対象は大学野球投手1名(以下、A投手)であった。A投手は、高校時代から投手であり、投球速度の低さに課題があった。K大学硬式野球部の指導者(筆頭著者)は、A投手の投球速度が低い要因の一つとして、投球時に力を発揮するタイミングが良くないと考えていた。そこで、「リリースの瞬間に発声することで力を入れるタイミングを掴む」ように指導した。その結果、指導前は投球速度 $117.8 \pm 0.9 \text{ km/h}$ 、投球回転数 $1927 \pm 75 \text{ rpm}$ だったが、指導後は投球速度 $124.3 \pm 0.4 \text{ km/h}$ 、投球回転数 $2109 \pm 29 \text{ rpm}$ に向上した。また、投球時の地面反力には指導前後に有意な差が認められなかったことから、本指導事例での投球の改善は、下肢の踏み込み動作の改善が要因ではなく、リリース時の発声により体幹を締めることができ、下肢からのエネルギー消失が低下したことが考えられる。従って、投球時に発声させる投球指導は有効な指導の一つであるということが示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 12, 100-111, 2020年, 受付日: 2019年5月15日, 受理日: 2020年3月25日

藤井雅文 891-2393 鹿屋市白水町1 鹿屋体育大学大学院体育学研究科 fujii@nifs-k.ac.jp

**Effects of vocalizing when pitching on ball speed and spin:
case study of a pitcher who had insufficient strength
when releasing the baseball**

Masafumi Fujii¹⁾, Chiharu Suzuki²⁾, Kohei Murakami¹⁾,

Mirai Mizutani³⁾, Akira Maeda²⁾

¹⁾Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

²⁾National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

³⁾Shigakkan University

Key words: coaching pitchers, quality of pitch, release point,
Trunk of the body, ground reaction force

【Abstract】

The present case study describes the results of coaching a university student pitcher who had not been putting enough strength into his pitches when releasing the ball. The coach instructed the pitcher in how to get the right timing by using vocalization when he was pitching. The participant was a university student pitcher who had been pitching since he was in high school, but whose ball speed was too slow. His baseball coach at K university (the first author of the present paper) hypothesized that the problem had to do with the timing of when the pitcher put strength into his pitch. He coached the pitcher to get better timing by having him make a guttural sound as he released the ball. The speed and spin of the ball were measured. After the pitcher received instructions from the coach, his ball speed and spin improved from 117.8 ± 0.9 km/h and 1927 ± 75 rpm to 124.3 ± 0.4 km/h and 2109 ± 29 rpm, respectively. No significant difference was found in the ground reaction force before and after the coaching, which suggests that the improvements were probably not a result of an improvement in the step-in motion of his legs, but more likely came from his tightening the trunk of his body at the time he made the sound, together with lowering the energy loss from his legs. These results suggest that coaching a pitcher to vocalize when pitching may be an effective way to improve some aspects of the player's pitching.

I. 緒言

1. 投手指導について

野球投手に必要な能力は、制球力、投球速度、変化球の曲がり幅などの投球能力と、クイックモーションや牽制などのランナーの動きを制限する能力、打球の処理に関わるフィールディング能力など多岐に渡る。投球能力だけで考えると、「制球力」と「投球速度」は最も大事な要素である。ここで言う制球力とは、狙った場所に思い通りに投げる能力のことであり、コントロールと表現される場合もある。制球力や投球速度を上げるための指導方法やトレーニング方法については多くの研究がされている。平野ほか(2016)は、投手は「コントロールタイプ」と「スピードタイプ」に分けられ、コントロールとスピードが相反することを含んでいると報告している。さらに、勝亦らが行った研究(2004)では、大学野球投手が20m先の的を狙ってスピード重視で投げた時とコントロール重視で投げた場合では、コントロール重視で投げた場合の方が制球力は高く、投球速度は低いという結果が報告されている。これらのことから、制球力と投球速度は、どちらか一方の能力が向上するともう片方は下降するというトレードオフの関係であると言われている。フォームの改良によって投球速度は向上したが、制球力が低下し、シーズンを棒に振ってしまったという例は頻繁に見られる。このようなことから、投球速度の向上を図りながら、制球力を安定させていくような指導法を模索していく必要があると考えられる。

現在の指導者は、指導書の充実やトッププロの練習動画の拡散などにより、様々な指導方法や練習方法を容易に知ることができる。そのため、多くの指導者が投球動作に関する知識を簡易的に獲得していることが考えられる。しかし、指導方法や練習方法は選手個人で向き不向きがあり、全員が一律に同じトレーニングを行えば制球力や投球速度が向上するというような単純なものではない。例えば、中学生から大学生まで25人の投手のビデオを11人の熟練した指導者に見てもらい、投球動作の指導上の着眼点を調べた報告(松尾ほか, 2010)によると、指導の着眼点が多岐にわたり、かつ重要と考えられる項目において、熟練した指導者間でも評価が分かれるのは投球動作の指導の難しさを物語っているとまとめられている。したがって、指導者は指導方法やトレーニング方法を数多く認識しておく必要があり、選手各々に対して適切なアプローチを行えるようになることが求められている。そこで本研究では、対象投手1名(以下、A投手とする)への指導の一例が、A投手の投球パフォーマンスにどのような影響を与えたかを検討することを目的とした。本指導事例の効果が認められれば、現代の指導者が投手を指導する際に有益な情報の一つになると考えられる。

II. 事例提示

1. A投手について

本研究は大学生野球投手1名(大学3年生, 22歳, 身長174.8cm, 体重74.1kg, 投手歴6年, 右上手投げ)に対しての指導事例である。

A投手は高校時代エースとして活躍した。右上手投げで、当時投球速度は120km/h前後であった。大学入学時のA投手を見て、指導者(筆頭著者)は制球力、投球速度共に、まだ試合に出場できるレベルに達しておらず、制球力と投球速度のどちらも向上させなければならない状態であると感じた。そこでA投手は、「投球速度を高めるために筋量の増量」を行った(図1)。

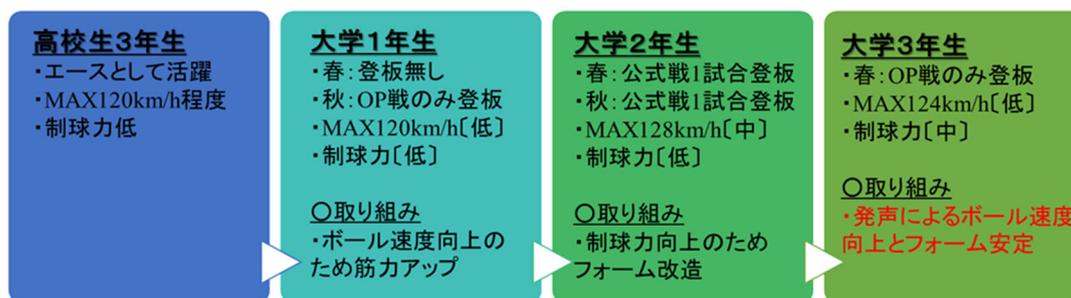


図1 A投手の実績と取り組み表

野球選手の身体つきを調査した報告(平野ほか, 1989)によると, 大きなパワーを發揮するということからすれば筋肉が多いことがよいのは当然の結果であり, 筋量を増やすことは野球のプレイにとっては得であると報告されている. つまり, 筋量を増やすことは投球速度アップに繋がると考えられている. A投手は, 筋力トレーニングや食事管理により 8kg の増量に成功した. このような取り組みの結果, 投球速度は向上し, 大学2年生の時には投球速度が 128km/h となったが, A投手本人が立てた目標である 135km/h までの向上には至らなかった. 一方, もう一つの課題である制球力は向上することなく, 公式戦で登板する機会があったものの, 制球力の低さが原因で登板回数は少なく, 勝ち星をあげることができなかった. そこで, A投手は制球力を向上させるために2年生のシーズンオフの冬場(平成28年11月)からピッチングフォームの改造に踏み切った. A投手は, テイクバックで腕を大きく回してしまい, 無駄な力が入ることで抜け球が多い傾向にあった. そこで, テイクバックで余計な力が入らないように, 強制的にコンパクトで無駄のないテイクバックにするようにした. その方法は, 「これ以上後ろに引きたくないという位置にカゴを設置するというシンプルなもの」であった. シーズンオフの期間であったため四死球率やストライク率などの客観的なデータを示すことはできないが, この方法を繰り返し身体で覚えることで無駄のないスムーズなテイクバックになり, 安定したフォームになったことで制球力が向上した. しかし, 2年生の冬場に取り組んだピッチングフォーム改造により, 制球力が向上したものの, 投球速度が低下して3年生の春季オープン戦では結果を残すことができなかった. そのため, 3年生の春季リーグ戦は登板機会に恵まれなかった.

2. 指導までの経緯

A投手は3年生の春季リーグに登板できなかったのは「投球速度の低さ」が主な原因だということには自覚していた. さらに今回は, 冬場に改造した新たなピッチングフォーム(テイクバックがコンパクトで無駄のないフォーム)を崩すことなく球速を向上させていかなければならないということも理解している状態であった. 当時, A投手はリリースポイントで力感が感じられず, リリースの瞬間に力が集約されることなく, 力が逃げているような投球フォームだと指導者(筆者)は評価していた. さらに, チームトレーナーの報告では, A投手は元々, 腹圧を高めて身体全体に力を入れるような体幹を絞める動作が得意でないとされていた(以下, 「体幹を絞める」とは, 腹圧を高めて身体全体に力を入れることとする). そこで, 指導者は力を一点に集約する感覚を身に付けて欲しいと考え, リリースの瞬間に「うっっ！」と発声して投球するように指導した.

3. 指導内容

今回 A 投手に行った指導は、リリースの瞬間に発声して投球することである（動画 2）。指導を始めた際には、強制的にリリースのタイミングで発声させるように促した。発声するタイミングを掴んで来たら、短くキレのある発声をするように指示をした。A 投手と試行錯誤しながら最終的に短時間で腹部に力を入れる際に漏れるような「うっっ！」という発声になった。体幹をギュッと絞めて力の中に関じ込めるイメージ持たせ、キレのある短い声が出せるまで繰り返し行わせた。指導を進めるにあたって、発声することによって得られる感覚を少しずつ提示した。すなわち、「力を一点に集中する感覚」「体幹を絞めること（腹圧に力入れること）で軸がブレない感覚」である。なお、A 投手は指導の前後でノーwindアップ（動画 2）とセットポジション（動画 1）という異なる 2 つの投球モーションで投球している。一般的に投手は、無走者の場合windアップ（ノーwindアップ含む）あるいはセットポジションのどちらかで投球を行うが、A 投手はその両方を用いる投手であった。そのため、本事例では A 投手に普段通りの投球をさせることを優先し、投球モーションの統制は行わなかった。また、windアップとセットポジション（クイックモーション）によって投球速度が異なる可能性が報告されているが（Dun et al., 2008）、本事例における A 投手のセットポジションでの投球はクイックモーションではなかったため、投球モーションの違いによる投球速度への影響はほとんどないと判断した。指導は 6 月 13 日、15 日、20 日の 3 日間に指導者が集中して行い、指導によりコツを掴んだらその意識を継続するように伝え、他の日は個人でこの練習を繰り返すように促した。



動画 1



動画 2

4. 投球パフォーマンスの評価

投球パフォーマンスの評価は、投球速度、ボール回転数、投球時の地面反力、A 投手の内省報告とし、測定は、指導の前後、6 月 8 日と 6 月 22 日に行った。A 投手には実験に先立ち、研究の内容・目的、身体に及ぼすリスクについて十分な説明を行い、書面にて実験参加への同意を得た。投球速度とボール回転数の評価に関しては、2 回の測定以外にもさらに 3 回、指導前の 4 月 12 日、指導後の 7 月 6 日、7 月 20 日にも測定を行っており、指導前後の変化のほか、その後の経過を確認した。

当日測定に先立ち、A 投手はストレッチを含むウォーミングアップを十分に行った後、室内マウンド（図 2）で投球練習を行った。その後、A 投手は 18.44m 先の捕手に向かって、全力で投球した。投球するコースは、右打者のアウトコース低めとし、そこに目がけてストレート、カーブ、スライダー、チェンジアップを各球種 5 球ずつ投球した。その際、ドップラーレーダー式ボールトラッキングシステム TRACKMAN（TRACKMAN 社製）を用いて、投球速度（初速度）、回転数を測定した。



図2 フォースプレート一体型マウンド

投球時の地面反力は、マウンド桶（マウンド用のレンガを敷き詰めた上に混合土を踏み固めたマウンドの形状をした金属製の桶）の下に設置された3枚のフォースプレート（TF-90100, テック技販社製）を用いてストレート投球時の地面反力を計測し、体重で除した数値を示した。サンプリング周波数を500Hzとし、一塁方向をX軸、投球方向をY軸、鉛直方向をZ軸としてデータを取得した。そのうち、本研究では、軸脚のY軸方向に蹴る力（Y方向）、踏込脚の-Y軸方向に受け止める力（-Y方向）、踏込脚のZ方向の力（Z方向）の3方向の力の最大値を算出した（図3）。

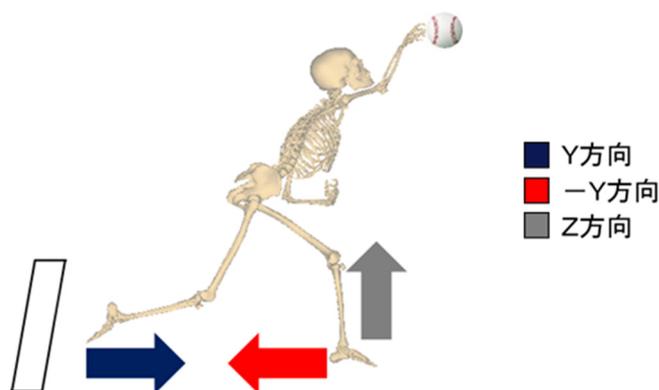


図3 地面反力を算出する3方向

指導後に自身の投球の変化について、自由回答で内省報告を得た。また、A 投手の指導後の変化を受けて、指導者である筆者が事例の解釈を行った。

5. 統計処理

指導前後の2回の測定における投球速度およびボール回転数の平均値の差の検定には、対応のあるT検定を行った。その時の有意水準は5%とし、統計処理ソフトIBM SPSS Statistics 22 (IBM社製)を用いて検定を行った。

Ⅲ. 対象選手の評価

1. 投球速度の変化

投球速度においては、指導前はストレート 117.8±0.9km/h, スライダー104.6±0.8km/h, チェンジアップ 101.6±1.0km/h, カーブ 91.7±1.4km/h だったものが、指導後にはストレート 124.3±0.4km/h で +6.5km/h, スライダー107.8±1.2km/h で+3.2km/h, チェンジアップ 107.6±0.5km/h で+6.0km/h, カーブ 96.3±0.9km/h で+4.6km/h という計測結果となり、全ての球種で 5km/h 近くの投球速度の有意な向上が見られた (表 1).

表 1 指導前後での平均投球速度の増加量

球種	(km/h)		
	指導前(6月8日)	指導後(6月22日)	増加量
Straight	117.8±0.9 *	124.3±0.4	+6.5
Slider	104.6±0.8 *	107.8±1.2	+3.2
Change up	101.6±1.0 *	107.6±0.5	+6.0
Curve	91.7±1.4 *	96.3±0.9	+4.6

*: P<0.05

また、指導する以前も多少の増減はあったものの、今回の指導をきっかけに急激に向上し、それ以降も A 投手の中では比較的高い水準で増減をするようになった (図 4).

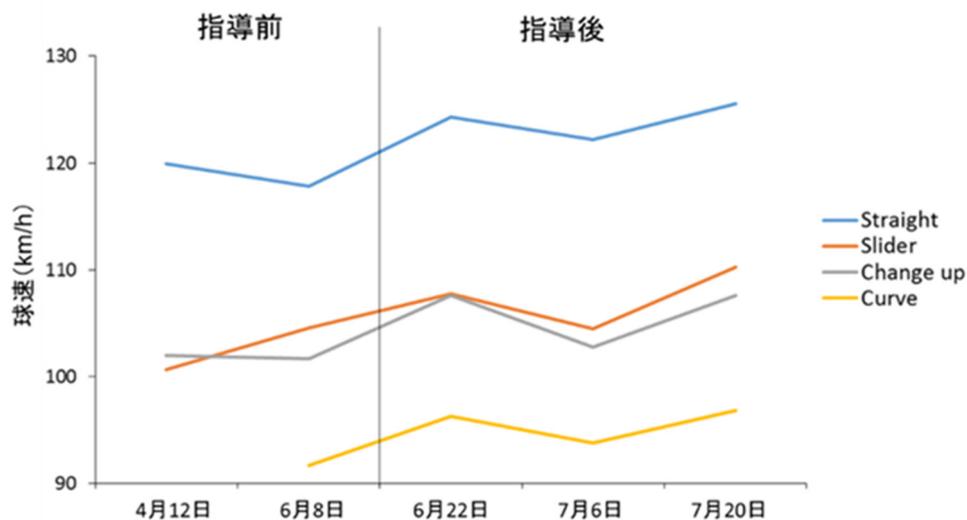


図 4 平均投球速度(各 5 球)の変化

2. ボール回転数の変化

ボール回転数においては、指導前はストレート 1927±75rpm, スライダー2043±46rpm, チェンジアップ 1626±30rpm, カーブ 1937±59rpm だったものが、指導後にはストレート 2109±29rpm で+92rpm, スライダー2124±20rpm で+81rpm, チェンジアップ 1785±40rpm で+159rpm, カーブ 2041±51rpm で

+104rpm という計測結果となり, 全ての球種で 100rpm 前後のボール回転数の有意な向上が認められた (表 2).

表 2 指導前後での回転数の増加量

球種	指導前(6月8日)	指導後(6月22日)	増加量
Straight	1927±75 *	2109±29	+182
Slider	2043±46 *	2124±20	+81
Change up	1626±30 *	1785±40	+159
Curve	1937±59 *	2041±51	+104

*: $P < 0.05$

また, 指導する以前も増加傾向であったが, 今回の指導期間は, 平均で投球速度が 6.5km/h, 回転数が 92rpm の増加が確認され, もっとも高い増加率であった. それ以降は極端に下がることなくほぼ横ばいを示した (図 5).

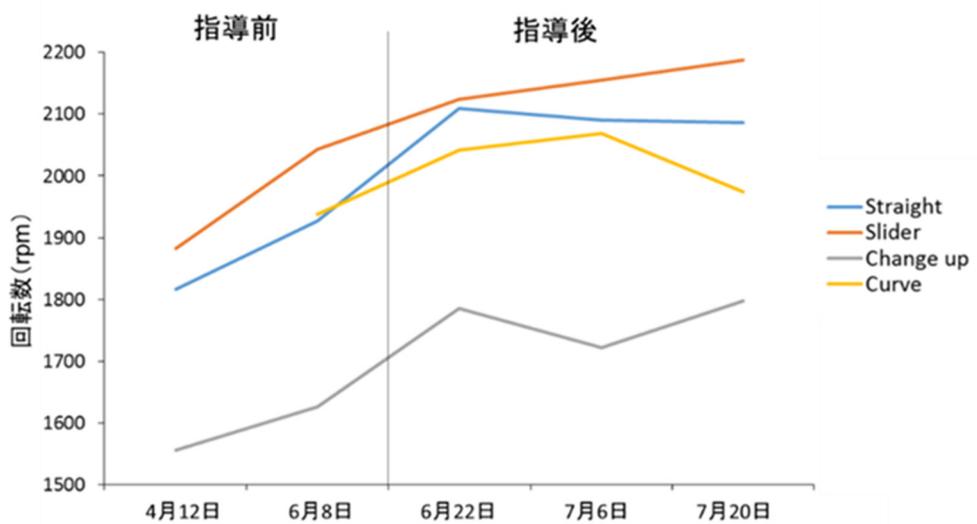


図 5 平均ボール回転数(各 5 球)の変化

3. 地面反力の変化

Y 軸方向に蹴る力 (Y 方向), 踏込脚の Y 軸方向に受け止める力 (-Y 方向), 踏込脚の Z 方向の力 (Z 方向) 全てにおいて, 指導前後で有意な変化は認められなかった (図 6).

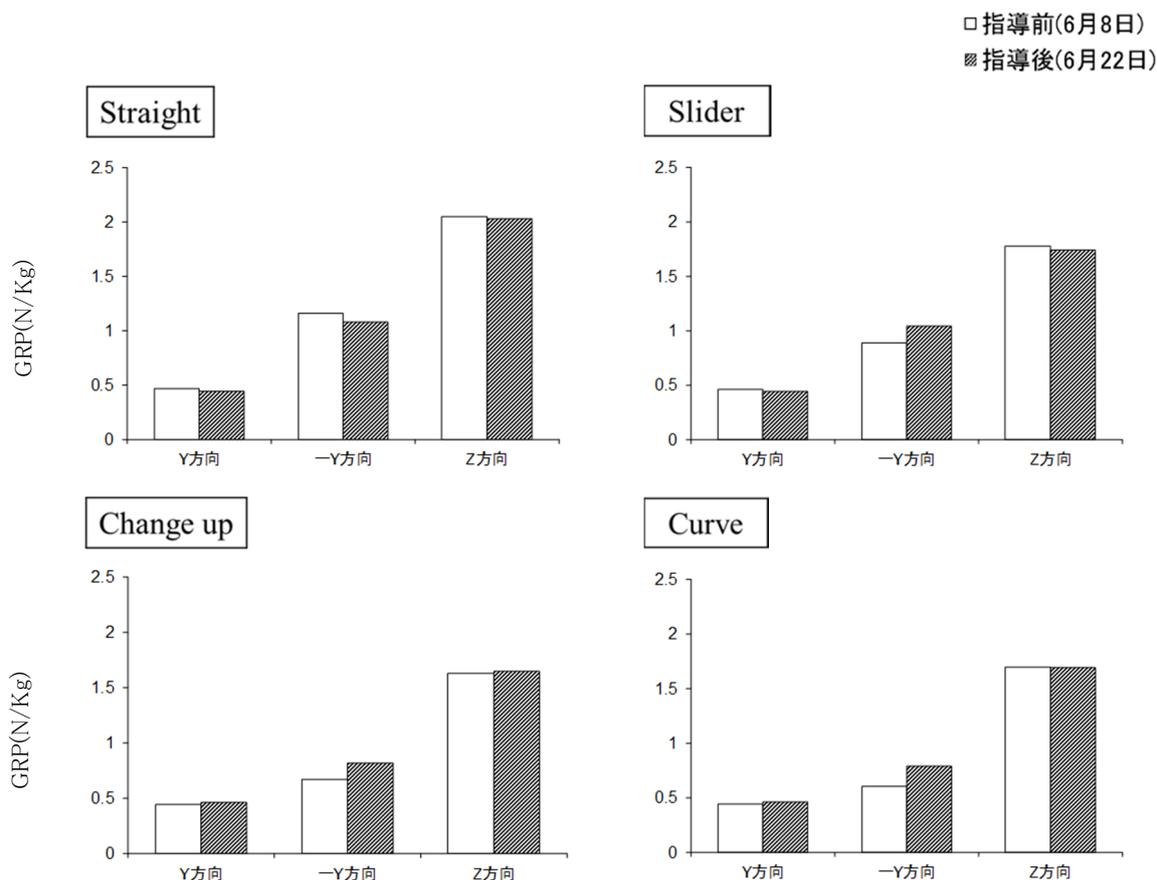


図 6 指導前後の地面反力の変化

4. A 投手の内省報告

指導後に, A 投手に自身の投球の変化に関する内省報告を求めたところ, 「発声により, 力を入れるポイントが掴めたことで球に勢いが生まれた. 」や「声を出すことによって, 自然と上半身での力の伝達が上手くなった. 投球に勢いがある時は, 良い声が出せている. 」と前向きなコメントをした. また, A 投手からは発声によって投げ辛くなったといったようなマイナスな内省報告は得られなかった.

表 3 A 投手の内省と指導者の推察

得られた結果	A 投手の内省	指導者 (筆者) の推察
投球速度及びボール回転数の有意な向上(回復)	投球に勢いがある時は, いい声が出せている	腹圧が高まることで, 下肢からのエネルギーの消失を低下させた 投球動作における体幹の機能を向上させた
投球速度及びボール回転数を向上および指導後の投球速度及びボール回転数の標準偏差が小さくなり再現性が高まった	発声により, 力を入れるポイントが掴めたことで球に勢いが生まれた	リリースポイントで発声することで力を入れるタイミングを掴むことができ, リリースの瞬間に力を集約することができるようになった 力を入れるコツを掴んだ

IV. 事例の解釈

投球速度や制球力の向上を目指して試行錯誤を繰り返しながら活動していた A 投手は、指導前、リリースポイントで力感が感じられないフォームであった。その A 投手に対して、リリースの瞬間に「うシっ！」と発声して投球するように指導した結果、投球速度及びボール回転数が有意に向上した。さらに、制球力に関しては客観的な数値データは無いものの、指導者は、2年冬季に向上した制球力を指導後も維持・向上していると評価した。A 投手は大学2年時に最大投球速度 128 km/h を記録しており、指導後の 124km/h は投球速度だけに焦点を当てると当時より低値にあるが、制球力を維持・向上させながら、落ち込んでいた投球速度が回復したことが本指導事例の最大の効果である。また、本指導事例では、投球速度やボール回転数が有意に向上したにも関わらず、フォースプレートから得られた地面反力の数値には大きな変化が認められなかった。つまり、本事例での投球速度及びボール回転数の向上は、下肢の踏み込み動作の改善が要因ではないことを推察することができる。

地面反力の向上が無いにも関わらず投球速度及びボール回転数が向上した要因として、指導前後のフォームの変化や内省報告から2つ考えられる。1つ目は、リリース時に発声することによって、腹圧が高まることで体幹を締めることができ、下肢からのエネルギー消失が低下したことが考えられる。体幹は、身体運動におけるエネルギーの発生源であるとともに、下肢のエネルギーを上肢に伝達する役割をもつ（阿江ら, 2002）と報告されており、今回の体幹を締めるイメージで発声する声は、投球動作における体幹の機能を向上させた可能性がある。また、「投球に勢いがある時は、良い声が出せている」という A 投手の内省報告からも、腹圧や体幹の締まりが声の質に表れていると推測することができる。先行研究では大きな声を出すことで筋出力が高まる現象（シャウト効果）も報告されている（Sato et al., 2006 ; 田中ら, 2017）。しかし、本事例での発声は大きな声を出すことが目的ではなく、体幹が締まるような声を出すことで腹圧が高まり、動作が改善されることが狙いであるため声の音量自体は大きなものではない（動画2）。A 投手も勢いのある投球の時には、大きな声ではなく良い声と表現していることから、投球速度向上の主な要因がシャウト効果である可能性は低いと推察される。2つ目は、リリースポイントで発声することにより、A 投手が力を入れる適切なタイミングを掴んだ可能性が考えられる。「発声により、力を入れるポイントが掴めたことで球に勢いが生まれた」という内省報告がされていることから、リリースポイントで発声するという行為は、A 投手自身が力を入れるタイミング（コツ）を掴むきっかけになったと考えられる。リリースポイントで発声することで力を入れるタイミングを掴むことができ、リリースの瞬間に力を集約することができるようになったことが、エネルギーロスの解消に繋がり、投球速度及びボール回転数を向上させたと推察される。また、指導後の投球速度及びボール回転数の標準偏差が小さくなり再現性が高まったことも、力を入れるコツを掴んだことが関係している可能性がある。藤野（2006）は、スポーツオノマトペを発声して運動を遂行すると、動作リズムの把握や筋力が発揮しやすくなるという長所があることを明らかにしており、今回の発声についてもリズムを掴むきっかけとなり力を入れるタイミングが安定したと推察される。さらに、指導1カ月後の測定で投球速度及びボール回転数の数値が落ち込まなかったことから、A 投手がリリースポイントで発声することで掴んだコツは一時的なものではなかったということがうかがえる。以上のように、今回 A 投手に処方した「リリースポイントで発声して投球させる指導」は、投球速度及びボール回転数から得られた客観的なデータも向上し、A 投手本人や指導者から得られた主観的な評価も前向きであったことから、投球指導において有効な指導の一つであることが示唆された。

V. 現場への応用と今後の課題

本事例で実施した「リリースポイントで発声させる指導」を実践現場で使用する際には、リリースポイントで力が抜けている選手、力を入れるタイミングが取れない選手に対して実施すると効果観面であると考えられる。指導現場では、詳細な動作解析や投球時の腹圧を知ることは困難であるため、指導者の主観となってしまうが、日々現場に立つ指導者にとっては、リリースの瞬間に力が逃げている投手や力を入れるタイミングが良くない投手を見極めることは難しくないと考えられる。また、リリース時に発声させる指導をその他の投手に試してみたところ、投球速度や回転数が飛躍的に向上したのは A 投手のみであり、リリース時に力強く投げられる投手に対しては特に効果が低かった。しかし、リリースポイントで発声させる指導を行ったことで投球フォームが崩れたり極端に感覚が悪くなったりするネガティブな要素が現れた投手は存在しなかったため、パフォーマンスが低下するリスクは少ないと推察される。従って、リリースの瞬間に力が逃げているような投手や力を入れるタイミングが良くない投手を見極めることが出来なかったとしても、一度リリース時に発声するように指導した後に、各投手がそれを継続するか判断するように促す指導スタイルをとっても良いかもしれない。

しかし、本指導事例では詳細に動作を測定していないため、パフォーマンスの向上が発声に依るものだけと断定することはできず推測の域を越えることはできない。さらに、今回の指導対象者は A 投手 1 名だったため、リリースポイントで発声させる指導の有効性については普遍性に欠ける。よって、今後は精密な動作解析を実施することで、リリースポイントで発声する指導が投球動作のどこの部分の改良に貢献しているか明らかにする必要がある。また、対象投手を増員し、様々なタイプの投手に処方した場合にどのような変化がもたらされるか検証することで、今回の指導事例が現場にとってより有用な知見となる可能性がある。

V. 結論

A 投手に対して、リリースの瞬間に「うしっ！」と発声して投球させる指導は、

- ・ 投球速度、ボール回転数共に向上させる
- ・ 効果は一時的なものでなく継続性がある

という効果が見られたことから、本研究で提示した投球時に発声させる指導事例は、リリースポイントで力感が感じられない投手に対しての投球指導に役立つ知見であることが示唆された。

VI. 参考文献

- ・ 阿江通良, 藤井範久 (2002) スポーツバイオメカニクス20講. 朝倉書店: 東京, pp.13-14.
- ・ Dun, S., Kingsley, D., Fleisig, G.S., Loftice, J., and Andrews, J.R. (2008) Biomechanical comparison of the fastball from wind-up and the fastball from stretch in professional baseball pitchers. *Am. J. Sports Med.*, 36(1):137-141.
- ・ 藤野良孝, 井上康生, 吉川政夫, 仁科エミ, 山田恒夫 (2006) 運動学習のためのスポーツオノマトペデータベース. *日本教育工学会論文誌*. 29(Suppl):5-8

- 平野裕一 (2016) 科学する野球-ピッチング&フィールディング, BBMスポーツ科学ライブラリー, ベースボールマガジン社. pp.39.
- 平野裕一, 福永哲夫, 近藤正勝, 角田直也, 池川繁樹 (1989) 身体組成および体肢組成からみた野球選手の特徴. Jpn. J. Sports Sci., 8(8):560-564.
- 勝亦陽一, 東香寿美, 金久博昭, 福永哲夫 (2004) 投球速度とコントロールの関係におけるポジション特性. ヒューマンサイエンスリサーチ. 13:203-210.
- 松尾知之, 平野裕一, 川村卓 (2010) 投球動作始動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, 55:343-362.
- Nathan, A.M., Kensrud, J.F., Smith L., & Lang E. (2014) Testing TrackMan: Just how well does TrackMan work? Baseball Prospectus, April 2. Retrieved from - Sports Science Laboratory, Washington State University
- Sato,T., Oyama.K., Iimura.M., Kobayashi.H. & Tanaka.K. (2006) Control of human generating Force by Use of Acoustic Information-Utilization of Onomatopoeic Utterance. JSME international Journal. seriesC, Mechanical systems, machine elements and manufacturing. 49(3):687-694.
- 田中絵梨, 伊藤祥史, 藤村昌彦 (2017) 重量物持ち上げ動作におけるShout効果に関する筋電図学的研究. Japanese journal of occupational medicine and traumatology 65(4):2017.7 pp.184-189.