

# 女子やり投選手の縦断的内省変化に関する運動学的研究

## Study of the longitudinal introspection changes in female javelin thrower base on phenomenological movement theory

宮内 育大<sup>1)</sup>・永井 啓太<sup>2)</sup>・小山 裕三<sup>1)</sup>

Ikuhiro Miyauchi<sup>1)</sup>・Keita Nagai<sup>2)</sup>・Yuzou Koyama<sup>1)</sup>

### Abstract

The purpose of this study was to grasp the introspective changes of the movement in a longitudinal manner from the introspective aspect, targeting the world-class female javelin throwers.

The subject was one female player who specializes in throwing. We conducted a questionnaire and an interview survey to examine changes in the introspective movement grasp of athletes.

As a result, the introspection report that is a factor of the performance of each year was clarified. Even if the introspection report is positive, the result as an objective performance that leads to it is not always positive. In other words, it became clear that an "illusion" had occurred. It is thought that a longitudinal examination of the content will help eliminate the illusion and improve performance.

Key words: Javelin Throw・introspection changes・motion grasp

やり投・内省変化・運動把握

### 1. 緒言

やり投は、「やり」という特殊な形状を持った物体を幅4m長さ30m以上の助走路内から28.96度の範囲内に投射し、その投てき距離を競う種目である。この種目は、日本国内において他の投てき競技と比較して現在世界に通用する種目の一つであり、2017年および2019年に行われた世界陸上競技選手権大会における投てき種目で参加標準記録を突破し、日本代表選手として派遣されたのはやり投のみである。特に女子やり投においては世界陸上競技選手権大会に複数人のエントリーおよび日本記録の更新と国内でのレベルが非常に高まっているといえる。

このようなやり投の研究に関してこれまで幅広く多くの研究が行われてきた。まず、やり投における記録に影響を与える技術要因として、高松(1980)はリリース時におけるやりの初速度、特に水平初速度を如何に大きくするかが重要であり、そのためには投動作時に

おける手の水平移動距離の増加、右脚接地時の後傾角が重要であると指摘している。また、野友ら(1998)は競技水準の異なるやり投選手の投動作について比較検討している。その結果、競技水準の高い選手は体幹の後傾が小さいことと左膝関節角度が大きいこと、右肘角度がより屈曲し上腕もより内転していたことを報告している。さらに、田内(2007)は、世界トップレベルの競技水準に対する日本人競技者の課題として、下肢(助走速度)と体幹の長軸回転による投動作の貢献を高くしつつ、上肢の回転動作による貢献を高くする必要があると指摘している。

これらのことを踏まえて、田内(2014)はやり投の投動作についての客観的評価基準の項目として7つの項目(助走速度、身体重心とグリップとの水平距離、上肢角度、腰の角変位、体幹角度、左膝角度、右膝角度)を投てき距離との相関分析により算出し、各項目の数値から得点化を行い、投動作の評価基準を策定している。つまり、やり投において世界レベルと日本人

1) 日本大学スポーツ科学部  
College of Sports Sciences, Nihon University

2) 今治明德高等学校  
Imabari Meitoku High School

競技者の投動作の差は解明されており、それらをもとに具体的な評価基準が作成されているのが現状であるといえる。

先行研究の検討から競技パフォーマンスの差による動作比較や理想とされる動作基準の作成まで量的な横断研究が数多く行われていることが分かる。そのため、先行研究より得られた指針やデータからパフォーマンス向上を目指した事例的な研究やトレーニング手段の検討などの検討が進められている。

また、パフォーマンスを向上させるためには該当する運動を「把握」（しっかりと理解することを）しておく必要がある。この動きの把握においては、当該運動を「外側」から把握する場合と、「内側」から把握する場合があります。前者はバイオメカニクスなどの自然科学的研究に代表される。これに対して、「内側」からの把握は運動学などによるモルフォロギー的の考察法によって行われる。動きの学習においては「内側」からの動きの把握が重要であることが指摘されている（トレベルス, 1994）。つまり、やり投の運動技術を把握し、パフォーマンス向上をはかるためには当該運動を知識として外側から把握し、実行するために身体知として当該運動を内側から把握する必要もある。加えて、パフォーマンスを向上させるための知見の一つとして、当該の運動変化を縦断的に検討することも求められる。一般的に競技パフォーマンスを発揮する場合は競技会であり、競技パフォーマンスが向上したか否かは前回の競技会での結果およびその競技会に臨む前の客観的な記録に対しての達成率で評価されると考えられる。その達成率に関する考察について、それまでのトレーニング過程や技術的な変化など周りとの横断的な比較検討ではなく自身との縦断的な比較検討を行っていると考えられる。加えて、世界にも通用するトップレベルの競技者を縦断的に検討することは、個人の利益にのみならず、他の選手にとっても有益な情報を多く引き出すことができると報告している（村上ら, 2009）。よって、縦断研究には大きな価値があると考

えられる。

しかし、縦断的な検討例は多くはなく、村上ら（2009）の報告では男子やり投の日本トップ選手における投てき動作の縦断的の評価について報告している。近年競技パフォーマンスの向上が著しい女子やり投に焦点を当て、内省的な運動把握を加えて縦断的な検討は行われていない。そこで、本研究では世界にも通用するトップレベルの女子やり投選手を対象とし、内省的な側面から縦断的に当該運動の変化を把握することを目的とした。

## 2. 研究方法

### 2. 1. 研究対象

対象者はやり投を専門とする女子選手1名とした。なお本被験者は2020年11月現在において日本記録保持者であり、競技力は非常に高い者であるといえる。被験者の身体特性は表1に示している。

### 2. 2. 対象試技について

本研究における考察の対象試技について、2017年から2019年に行われた日本陸上競技選手権大会において順位を決定した試技（競技会内で最も高いパフォーマンスを発揮した試技）を対象とした。なお、競技会のパフォーマンス情報として順位と記録、試技の動画について日本陸上競技連盟より公表されているデータ（2018年日本選手権の試技動画のみインターネット上の動画サイトにアップロードされている動画）を使用した。各試技の情報は表2に示している。

### 2. 3. 考察方法について

選手の内省的な運動把握について、小山・青山（2003）の方法を参考に、運動者（選手）自身が行う内省的運動分析を行う。内省的運動分析を行う方法として、質問紙（以下：アンケート）とインタビュー調査による方法を用いた。事前にアンケートを配布し、競技会のパフォーマンス情報を見ながら記入形式で回答

表1 被験者の身体特性

	身長 (cm)	体重 (kg)	年齢 (歳)	競技歴 (年)	自己記録 (m)
(n = 1)	179cm	86kg	21歳	7年	66m00

表2 分析対象試技の情報

大会名	開催場所	日時	順位	記録
第101回日本陸上競技選手権大会	大阪	2017年6月24日	6位	57m74
第102回日本陸上競技選手権大会	山口	2018年6月23日	12位	49m58
第103回日本陸上競技選手権大会	福岡	2019年6月28日	1位	63m68

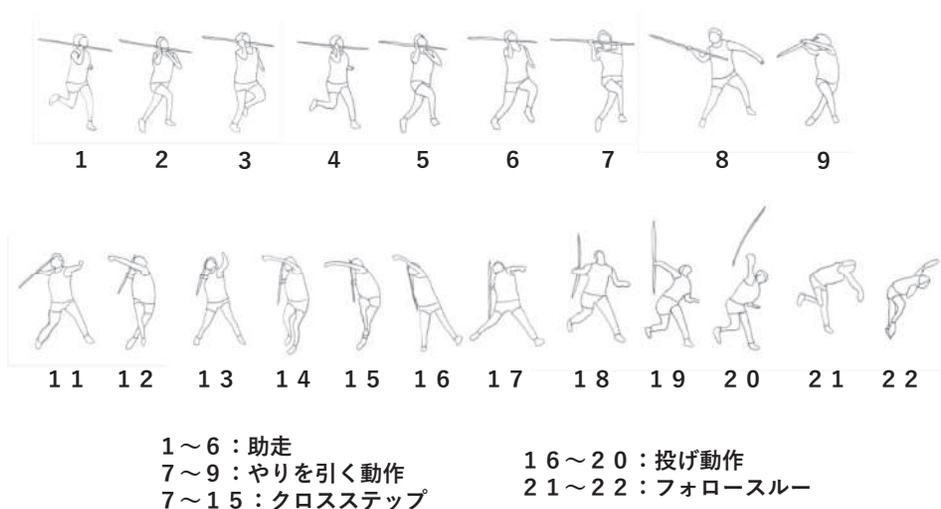


図1 やり投の運動経過に従った運動構造

してもらった後、記入されたアンケートの質問内容と同様の内容でインタビュー調査を行った。アンケートおよびインタビュー調査における質問内容の構成について、「小山・青山(2003)を参考とし、運動遂行前に思い浮かぶ図式化された運動遂行の仕方=運動プラン、運動経過の先取りを行い、その次の運動全体を分節的していくために頭に描かれた運動プラン=運動投企、運動を体験したことで得られる感覚=運動感が把握できるよう質問内容を構成した」。その結果、各年における技術的運動課題に関する質問(運動プラン)、各年の日本選手権前に意識していた課題に関する質問(運動投企)、各年の試合映像を見て感じたことに関する質問(運動感)を基幹質問としてアンケートを行い、アンケートから得られた回答をもとにインタビュー調査を行った。

## 2. 4. やり投の運動構造

やり投の運動構造について、助走からクロスステップ、やりを引く動作、投げ動作、制動動作に区別される非循環運動となる(小山・青山, 2003)。図1には小山・青山(2003)を参考にやり投の運動経過に従った運動構造を示している。この運動構造をもとに以下の各居面について説明していく。

## 3. 内省的な運動把握の結果

表3にはアンケートによる選手の回答を示している。このアンケートによる回答をもとにインタビュー調査を行った。

また、以下に示すのはインタビュー調査における選手の言葉の「一部抜粋」を示している。

表3 アンケートの回答結果

	2017	2018	2019
年次ベスト	51m07	60m48	66m00
当該の自身の課題や意識していた点などありますか？（運動プラン）	早く走る ブロックのときに左側が右を追い越すように意識。 肘が怖かった。 無理やり助走を上げようとしていた。 走って助走しなきゃというような動き 楽に走るから前へ一生懸命進もうとしていた。	正直あんまり定まっていなかった。 リズムで助走を組み立て始めた。 ボンボン浮いてたけどリズムが完成されていた。	助走のスピード。 後ろから力を加える。 リズムを頭で刻むように走るようになった。
日本選手権の試合前（直前）に意識していた点や注意点などありますか？（運動投企）	クロスにかけてしっかり加速する。 左を止めて右を動かし続ける。 日本選手権をきっかけに色々変えていった。	助走のリズムとまっすぐ投げること。	助走のスピード。 右に向けて投げる。 後ろにしっかり残す。
日本選手権の動画を見た感想を述べてください（運動感）	走ってはいるが、投げの時に踏ん張り効いてない。 努力度の割に進んでないなと思った。 動きを速くしようとしていた。	助走が遅い、投げの時に止まってしまっている。 上下動が多くてブレている。 かなり前が余っている。	後傾が大きい。 体を大きく使えてる。
2017年から2019年までを振り返り、自身の変化について述べてください	2019の頭からチェコのコーチに出会い、指導してもらった。 やりを持っている手を下げ過ぎないように水平に保っていた。 身体全体をひねった状態を作れるようになった。 今までは体が正面に走っていた。 もっと捻りが出るようになった。 後傾が出るようになった。 2017年と2018年はあまり振り切りを言われなかった。		

『2017年は肘の怪我から復帰して間もなかったので多少の怖さもありました。コーチから無駄にいろいろやろうとしないで、ブロックして左が右を追い越そうとして投げるように意識しました。ブロックした時に左側が止まって右側が進み続けることで左を右が追い越そうとしてたと思います。日本選手権まではこのブロックを意識していて、日本選手権終了後に色々試行錯誤してました。その中で全体的に動きを速くしようとしていました。今まで楽に進もうとしていたところを無理やり早く進ませようとしていた感じです。でもそれだとやりに上手く力が伝わらないというか、振り切ることができないような感覚でバラバラというか、やりも飛んでいく方向も右のラインぎりぎりに向かっていて何かかみ合わないような感じがしていました。なので、2018年からは動きを速くしようではなく、リズムで投げるようになりました。リズムが自分の中で完成されていて、気持ちよく振り切ることができて、飛んでいく方向も真ん中よりになっていました。でも日本選手権があんな結果（予選落ち）で自分でもどうなっているか分からなくなりました。そこで2019年に入って、まずチェコのコーチに出会ったんです。コーチはチェコのカテゴリー別のナショナルコーチでした。その時に、今までの指導者とか周りのコーチから言われているところとは違うところに

目をつけてくれたんです。何というか、周りのコーチなどからは助走を速くした方がいいと言われていたんですけど、そのチェコのコーチからはその部分について触れられなくて、上手く言えないんですけど、タイミングのこととかりズムのこととか、今までにない部分について指導をしてくれたような印象です。そこから頭でリズムを刻みながら走るようにしたんです。今まではどちらか、頭でリズムを刻むか、早く走るかしかなかったんですけど、それを混ぜて「ターンターン」が「タッタッ」のような自分のリズムを入れながら走るようにしました。そうすることで振り切りが変わった感じがして。振り切りが変わった感じ、そうですね、やりを持っている手を下げ過ぎないように水平に保たないといけないようにしていたけど、よりひねった状態から構えるようになって、体全体でひねったような形で構えるようになったんです。今までは正面向いてたのを体全体で横向きになるように構えるようにしたんです。そうすることで自分の場合ももっとひねることができて、体の後傾も出るようになって。それでやりを深い位置からやりに力を加えることができるようになった感じがします。』

このインタビュー内容を元に要約してまとめたものが表4である。以上のアンケートおよびインタビュー

表4 インタビュー結果の内容要約

	2017	2018	2019
運動プラン	ブロックして左が右を追い越す（ブロックした時に左側が止まって右側が進み続けることで左を右が追い越す）	2017年の運動プランに加えて動きの中でリズムを作る	これまで取り組んできた運動投企の内容から新たな運動プランの創造＝頭でリズムを刻みながら走る
運動投企	投てき動作全体を楽に進もうとしていたところを無理やり早く進ませようとする	動きを速くしようではなく、リズムで投げる	「タッタッ」のような自分のリズムを入れながら走る よりひねった状態、体全体でひねったような形で構える
運動感	・ やりに上手く力が伝わらない ・ 振り切ることができないような感覚でバラバラ ・ やりの飛んでいく方向も右のラインぎりぎりに向かっていて何かかみ合わないような感じ	・ リズムが自分の中で完成されている ・ 気持ちよく振り切ることができている ・ 飛んでいく方向も真ん中よりになってきた ・ （客観的な試合結果）一どうなってるか分からなくなる	・ 振り切りが変わった感じ ・ 体の後傾が出る ・ 深い位置からやり力に加えることができるようになった感じ

調査によって得られた資料をもとに縦断的な内省変化について検討していく。

#### 4. 考察

##### 4. 1. 2017年シーズンについて

まず、2017年について運動プランとして「ブロックして左が右を追い越そうとして投げるように意識した」を述べている。ケガから復帰直後ということもあり、運動投企の内容に近いものを運動プランとして設定することによって、ケガの恐怖心克服やパフォーマンスレベルの向上を目指したと考えられる。この時点での内省的考察を行った際に自身の運動を外側から見ているような視点で振り返っている場面が多々見られた。これは、ピラン (Maine de Biran) が指摘する4つの意識分類のうち自分自身を対象にした能動的知覚 (= aperception) に当てはまるものではないかと考えられる (朝岡, 1999)。aperceptionとは自覚的反省的意識であり、ここでいう意識の対象は、もはやいわゆる対象 (genenstand, object) として外界に存在するのではなく、主体 (subject) 自身であると指摘されている (澤瀉, 1960)。つまり、自身の自覚と意思に基づいて実行される自己運動について視点は第3者から運動を見るような視点 (他者の運動をみているような視点) に置きつつ内観 (= 自覚) 的な意識化の下で自身の運動をとらえて内省分析している状態のことである。以上の状態であることを考えると、この段階における運動課題について本人は「形としての運動構造」は理解できているものの、その運動を実行することで得られる感覚、いわゆる動く感じ (= 動感) や運動メロディーを感じることができていないと考えられる。金子 (2005)

の表現を借りると「動きとしてVTR映像のように想起できるとしても、それは今・今とつづく直感メロディーに裏打ちされていない」状態であるといえる。この場合、動きかたとしての身体知を獲得することが困難となり、コツの発生や運動の定着を阻み、結論としてパフォーマンスの向上につながりにくい状態であると考えられる。そのため、内省的な運動把握のアンケート結果およびインタビュー調査においても運動感に関する内省報告は出てこなかったのではないかと考えられる。

また、アンケートの内省報告の中で「日本選手権をきっかけに色々変えていった」と報告されている。この点についてインタビューの内容に照らし合わせてみると、「全体の動きを速くする」、「振り切る」、「楽に進むよりも無理やり早く」など様々な思考パターンが読み取れる。この点について、自身としても現状の運動プランのみでは現状からパフォーマンス向上が望めないことを感覚的に理解し、様々な角度や視点から運動プランの修正や模索を実践しつつ、行っていったことが伺える。

##### 4. 2. 2018年シーズンについて

これまでの試行錯誤の結果、運動投企の内容に近い形の運動プランから「やりに上手く力を伝える」という曖昧な、漠然とした運動プランに修正され、この運動プランから各局面での加速や技術的な発展などの運動投企が展開している。そして自身が最もやりに力を加えることができる感覚と類似している運動のアナログを模索していくことになる。そこで発見されたのが自身の頭の中でリズムを刻み、やりへ力を入れやす

いタイミングを運動投企させることであった。運動のリズムが把握されれば、いわば最初の基本的骨組みを得たことになる」と指摘されている(マイネル, 1981)。つまり新たに形成された運動リズムが基本的な骨組みとなり、その結果、運動感として「気持ちよく振り切ることができる」という肯定的な体験感覚が形成された。しかし、日本選手権の結果を見ると日本選手権予選敗退という結果となり、自身が述べているように、「分からなくなる」という現象に陥ってしまう。ここで言う分からなくなる現象は、自身が理想とする運動プランが主観的に得られた肯定的な運動感をもって実行されたことに対して、客観的な結果が伴わない状態に陥り、なぜ主観と客観との間に差が生じたのか因果関係が自身の中で明確に定義できない現象であると考えられる。この分からなくなる現象は、スポーツの現場ではしばしば発生する問題である。渡辺(1989)は、運動を発展させる道程には特徴的な繰り返し現象がみられ、まだ未熟な段階でも原型発生から修正、定着のプロセスが現れ、次いで技の技術が前景に立ってしまうと指摘している。つまり、2017年に取り組んでいた「ブロックして左が右を追い越そうとして投げるように意識した」という技術の前景に「やりに力を加える」という技術の原型発生が生じてしまい、結果として技術の完全な定着まで発展せずに次のプロセスに進んでしまったと考えられる。よってどちらの技術も定着せず、しっかりとした技術面での裏付けがない状態で得られた運動感のためそれが肯定的な運動感であったとしても客観的な結果に結びつかず、結果的に「分からなくなる」という現象が発生してしまったと考えられる。

また、運動の基本的な骨組みが形成され、よい運動感を導き出したにもかかわらず、客観的なパフォーマンスに結びつかなかったのか考察する。インタビューの内容から2017年はやりが飛んでいく方向は角度ラインぎりぎりの右方向であったのに対して2018年はやや右側の方向に跳んでいるものの明らかに真ん中付近に飛んでいる。この動きについて、対象者が左右方向(左方向)への振り切りが強くなっているため生じているのではないかと考えられる。そうすることで今までの投動作と比較してもより左右方向に振り切る分、「気持ちよく振り切れる」局面が長くなる。や

り投の成功試技と失敗試技に力学的な比較について、成功試技は前方(投てき)方向への右肩の加速が優位であることが示されている(瀧川ら, 2020)。よって、前方への加速より左右の加速が強くなり運動感としては肯定的な報告が出ているにもかかわらず、客観的なパフォーマンスに繋がっていないと考えられる。加えて、アンケートやインタビューの内容からもわかるように、意図して右側に飛んでいるやりを真ん中付近に飛ぶように操作している運動感は得られていない。試合映像などを振り返っているうちに得られた情報であり、運動感としての運動体験の知覚や運動者の視点からとらえられた自分の運動の知覚=内的視点ではなく、観察者の視点からとらえた自分の運動の知覚=外的視点となる(金谷ら, 2000)。この外的視点が、競技者の「分からなくなる」部分の一助になっていることが示唆される。

#### 4. 3. 2019年シーズンについて

前年の「分からなくなる」という次元から、飛躍の年となった2019年にはどのような変化があったのか考察する。まずアンケートおよびインタビュー内容を見ると「今まではどちらか、頭でリズムを刻むか、早く走るかしかなかったんですけど、それを混ぜてターナートーンがタッタツのような自分のリズムを入れながら走るようにしました」と報告している。このことから、まず本人にとってリズムを刻むことが根底にあると分かる。そして、「頭でリズムを刻むこと」と「速く走る」という2つの運動投企の内容を組み合わせ、1つの運動プランへと内容を発展させていったことが分かる。これは、2つの運動投企の内容に共鳴しうる共通感覚的な「コツ」を発見し、図式技術として新たに提示できたからではないかと考えられる。そうすることで、新たに提示できる図式技術=運動投企を自己運動の中で投入しようと努力でき、それに対応した新たな運動性アナログの創造・開発を行うことができる(額谷, 1995)。また、よって、「分からない」という次元からの脱却と、新たに開発すべき運動を発展させる道程に行きついたと考えられる。このような試行錯誤を繰り返すことで新たな発見や発達が見込め、新たな運動感を形成し、客観的なパフォーマンス向上にもつながると考えられる。このような中で、得られた

運動感として「振り切りが変わった」と報告している。その点について運動投企の内容について検討してみると、よりひねった状態から構えるようになり、体全体でひねったような形で構えるという点が明らかとなった。この状態は、力学的な観点からみても体幹部が捻転されることによりやりを長く加速させ、高い投てき距離を発揮することができるという指摘されている(田内ら, 2012)。また、この局面における運動投企の内容についてもこれまでの報告とは異なり、より具体性を持った報告となっている。朝岡(1997)が指摘するように、この段階において当該の振り切り局面における運動習熟度が高まり、より具体的な運動投企が発生した結果、運動体験としてのより詳細な運動感が報告されたと考えられる。運動の習熟過程から、「こうすればできる」段階に到達した後、当該運動の習熟度を高めることによって、次の運動投企の内容が出現し、ある局面である構えをとるとその運動分節の終わりまでの遂行が自動的に保証されるというようなひとつのまとまりを獲得できると指摘されている(朝岡, 1997)。つまり、新たな運動プラン遂行時において助走局面で獲得した運動投企(速く走ることとリズムを刻むことの組み合わせ:「タッタッ」のような自分のリズムを入れながら走ること)が自身の運動感覚と相まって習熟した運動投企内容へと習熟したことで、次の運動投企内容(振り切り局面の運動投企)が出現してきたのではないかと考えられる。よって、この振り切り局面の運動投企内容から運動感などを詳細に検討していき、次の新たな運動投企内容の出現を促すことでさらなるパフォーマンス向上が望めるのではないかと推察される。

加えて、アンケート調査の2017年から2019年までを振り返り、自身の変化について記述してもらう部分で2019年における自身の変化について内省的な変化に加えて外的な環境面での変化についても触れている。その中で特筆すべき点は、「チェコのコーチに出会い、指導」の部分にあると考えられる。スポーツ指導者は、その時々運動経過を観察して即座に評価し、その欠点を見つけ出す能力が最も重要であると指摘されている(朝岡, 1999)。インタビューの内容からも分かるように、2019年に出会ったチェコの指導者は対象者にとって既存とは異なる視点から運動プランの

形成を促し、結果として客観的な結果に結びつけることに成功している。つまり、対象者の現状について相貌診断を行い、「頭でリズムを刻むこと」と「早く走る」という2つの運動投企の内容に共鳴しうる共通感覚的な「コツ」を発見させるような指導を行ったと考えられる。このようにスポーツの指導者には対象者を評価して、その欠点を見つけ出すことや運動プランの形成、運動を上手く実施するための「コツ」の発見を促すために、運動を観察する能力=運動観察力も必要不可欠になってくる。この運動観察力について、マイネル(1981)は計画的組織的訓練によって形成され、発達していくことを指摘している。インタビューの内容からチェコのコーチはカテゴリー別のナショナルコーチであり、計画的組織的訓練を行っている可能性が示唆される。このような経験から今回の対象者への指導を行うことができ、結果として対象者への運動プラン修正および発展に影響を与えるよう的確に指導できたのではないかと考えられる。以上によって得られた指導を自身の思考に落とし込み、新たな運動プランの形成につなげることがパフォーマンス向上に役立つ一つの側面になると考えられる。

## 5. まとめ

本研究ではパフォーマンスが比較的に高い競技者を対象に、縦断的な内省変化について考察してきた。経験豊かで、訓練を積んだ選手であればたいはいはきわめて正確な運動経過の体験残像を持ち、ベテランの選手ほどほぼ完全な正確さを持って報告できると指摘されている(マイネル, 1981)。本研究の被験者の競技歴はある一定の水準であり、競技成績も世界レベルの選手であることから、自身の動きについてほぼ完全な正確さを持って報告できたと考えられる。しかし、肯定的な内省報告であったとしても、それに結びつく客観的なパフォーマンスとしての結果は肯定的なものであるとは限らない。そこには錯覚が生じ、良い運動感覚でも客観的に見ればマイナスに働いている場合もあり、極端に言えば悪い運動感覚でも客観的に見ればプラスに働いている場合もある。この錯覚こそがスポーツにおいて非常に重要であり、この錯覚こそが運動におけるコツ(アナログン)を生み出すきっかけとなる(小野, 1957)。そのため、運動プランから運動投企、

運動感に至るまでの内省的な変化について縦断して検討していくことが、錯覚を解消しパフォーマンスを向上させる一助になると考えられる。

#### 参考文献

朝岡正雄 (1997) 運動投企の形成に関するモルフオロギ一的考察. スポーツ運動学研究, 10 : 1-17.

朝岡正雄 (1999) スポーツ運動学序説. 不昧堂, 東京.

アンドレアス H. トレベレス (1994) 運動の観察と評価. スポーツ運動学研究, 7 : 65-83.

澤瀉久敬 (1960) 医学概論 第二部 生命について. 誠信書房, 東京.

額谷修二 (1995) 行動系の構造と行動系の習熟過程—「わかること」と「できること」—. 体育・スポーツ哲学研究, 17 (1) : 3-16.

金子明友 (2005) 身体知の形成 (下). 明和出版, 東京.

金谷麻理子・松元正竹・北川淳一 (2000) 運動の自己観察の構造に関する研究. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 24 : 21-26.

小山裕三・青山清英 (2003) 国内一流やり投げ選手の技術構造に関する運動学的考察—村上幸史選手の場合—. スポーツ方法学研究, 16 (1) : 91-95.

マイネル (1981) スポーツ運動学. 大修館書店, 東

京.

村上幸史・田内健二・遠藤俊典・村上雅俊・本道慎吾, 畑瀬聡 (2009) 男子やり投日本トップ選手における投てき動作の縦断的評価. 陸上競技学会誌, 7 (1) : 18-26.

野友宏則・富樫時子・阿江通良 (1998) 記録水準の異なる選手のやり投動作に関するキネマティクスの研究. 陸上競技研究, 32 (1) : 32-39.

小野勝次 (1957) 陸上競技の力学. 同文書院, 東京

高松 薫 (1980) やり投げの記録に影響する技術的要因. 体育の科学30 (7) 493-497.

瀧川寛子・堀内 元・田内健二 (2020) 女子やり投げ競技者における成功試技と失敗試技とが生じる動作要因の検討. 体育学研究, 65 : 143-152.

田内健二 (2007) 投擲 やり投げの競技特性と世界レベルに対する日本選手の課題. 陸上競技学会誌, 6 : 100-104.

田内健二, 藤田善也, 遠藤俊典 (2012) 男子やり投げにおける投てき動作の評価基準. スポーツバイオメカニクス研究, 16 (1) : 2-11.

田内健二 (2014) やり投げにおけるバイオメカニクスサポート. バイオメカニクス研究, 18 (2) : 94-100.

渡辺敏明 (1989) 習熟位相における運動投企の問題性. スポーツ教育学研究, 9 (1) : 13-22.