

# 「身体知」の観点から捉えるアスレティック リハビリテーションの事例報告

—投球動作修正のための「動きづくりトレーニング」の成功例—

The athletic rehabilitation to capture from the point of view of “body knowledge” in case study  
—The successful example of “motion-making training” for the pitching motion correction.—

岩本 紗由美<sup>1)</sup> 二神 幹<sup>2)</sup>  
IWAMOTO Sayumi, FUTAGAMI Motoki

## 1. はじめに

人の「知識」としては、言語化が容易な形式知 (formal knowledge) とマイケル・ポラニー (1966) が提唱している言語化が難しいとされている暗黙知 (tacit knowledge)<sup>1, 2)</sup> が知られている。暗黙知とは芸術、スポーツや特殊技能など種々の領域において言語化することは不可能ではないが、その内容の詳細を言葉のみで伝えることが難しいとされており、暗黙知のなかでも目的や必要に応じて身体が勝手に動く、身体が覚えこんでいる、もしくは身体が獲得した動きや技などの身体化された知識を「身体知」(body knowledge) と呼んでいる。

体育・スポーツ領域において本邦での身体知の研究は、金子明友による「わざの伝承」<sup>3)</sup>「身体知の形成(上・下)」<sup>4, 5)</sup> や「身体知の構造」<sup>6)</sup> などで知られている。金子は、運動を習得または教授するにあたり、学習者の「創発能力」<sup>3)</sup> と指導者の「促進能力」<sup>3)</sup> に対していかに「身体知」が重要であるかを体系的にまとめ多くの知見を残している。また、金子は、人間の運動習得には運動学習者または指導者の運動感覚(いわゆる「身体知」)が問われてくることから「科学的運動分析との別離」<sup>3)</sup> と表現し、客観的な科学的方法での運動解析ではなく、現象学的人間学的方法により、「身体知」の重要性を展開し世に広めた。

このように、体育・スポーツ領域における「身体知」研究は客観的な科学的方法から離れた研究手法を用いて「身体知」研究はすすんできた。しかし、近年、認知科学領域の「身体知」に関する研究において、これまでとられてきた外部からの客観的な科学的方法からの分析では「身体知」を得たことの結果は解析できても、「身体知」を得るためのプロセスについては解析できないとして、諏訪ら(2005)により身体知獲得のためのツールとしてメタ認知的言語化が提案されている<sup>7)</sup>。諏訪らの提案するメタ認知言語化とは、身体が環境内で何を知覚し何を考えたかを自分で言語化する行為としている。この方法は、「身体知」を獲得したという結果だけではなく、「身体知」を獲得するまでのプロ

---

<sup>1)</sup> 東洋大学 ライフデザイン学部 健康スポーツ学科

<sup>2)</sup> 東洋大学大学院 福祉社会デザイン研究科

セスという側面を捉える研究方法として身体知研究の取るべき方法論として紹介されている。

「身体知」を獲得するという事について柴田ら(2003)は、ものまねや模倣といった身体行為を経て(この過程を学習過程としている)、「自分の身体で」「ある動作」が「できるようになる」ことであり、「できる」ことは「身に付く」いわゆる「身体知」として身体が覚えることと提唱しており、身体知化するためには、実践的な身体的行動と気づきなどの認知行動の統合が求められると述べている<sup>8)</sup>。加えて、柴田ら(2003)は運動学習者が無意識的な動作の「ずれ」を修正する場合、指導者は注意すべき難点を指摘し、学習者自身の気づきへの誘導が必要であるということも述べている。以上のことから、運動学習者の無意識的な動作の「ずれ」を修正する場合、実践的な身体活動と認知行動の両面から動作修正を捉えていくことが必要であると考えられる。

しかし、運動学習者の無意識的な動作の「ずれ」修正が必要であるスポーツ外傷・障害からのスポーツ現場復帰のためのアスレティックリハビリテーションや予防のためのアスレティックトレーニング領域において、指導者の動作観察に対しての着目点や運動学習者の「実践的な身体的行為」(エクササイズ)は提案されているものの、運動学習者自身の「認知行動」(気づき)についての報告や「実践的な身体的行為」(エクササイズ)を実施していきながら「認知行動」(気づき)がどのように変化していき、無意識的な動作の「ずれ」修正に至ったかについての報告は見当たらない。

そこで、本研究は右後方肩関節唇損傷、インターナルインピンジメントと診断され、手術後にアスレティックリハビリテーションや筋力強化目的のフィジカルトレーニングを実施したにも関わらず、投球動作で違和感が消失しない野球の投手について、投球動作修正を目的とした「動きづくりトレーニング」を「身体的行為」とし、運動学習者の「気づき」を「認知行為」として、違和感なく投球動作が行なえるまでに至った経緯について報告することを目的とする。

本研究は、実際の指導に携わったアスレティックトレーナー(アスレティックトレーナー歴20年以上、投手指導歴9年)からの事例報告である。今回実施した「動きづくりトレーニング」のプログラム構成については、アスレティックトレーナーがスポーツ現場で行なう評価の手順を経てプログラムを作成している。本研究は「動きづくりトレーニング」プログラムの構成について言及するものではなく、運動学習者が「実践的な身体的行為」(エクササイズ)を実施していきながらそのエクササイズの意味を理解し、自身の運動感覚を「認知行動」(気づき)として捉え、「身体知」として会得していくプロセスについて報告するものである。

尚、本研究において専門競技のスキルトレーニング(ここでは野球の練習)以外の身体にかかわるトレーニングをフィジカルトレーニングと規定し、医療機関にて理学療法士の指導の下おこなったりハビリテーションをメディカルリハビリテーション、その後、医療機関や医療機関以外でスポーツ復帰のために行った内容をアスレティックリハビリテーション(含むフィジカルトレーニング)と規定している。また、エクササイズは1つの運動種目とし、プログラムは何らかの目的を達成するために複数のエクササイズから意味をもって配列された一連のトレーニング構成と規定している。

## 2. 方法

### 対象者の背景と「動きづくりトレーニング」に至るまでの経緯

対象者（以下、運動学習者とする）は野球経験13年（軟式9年：小学校1年生から中学3年生まで、硬式4年：高校1年生から大学1年）を有し、大学体育会（東都リーグ1部）所属の20歳男子大学生野球選手：投手（身長：175.0cm、体重：77.0kg）である。運動学習者の競技レベルは高校3年次に全国高等学校野球選手権大会（甲子園）に出場し、チームのエースとしてベスト8となった経験がある。既往歴とその経過については、中学生から高校生となり軟式野球から硬式野球に転向して2ヶ月後に右肩に違和感が生じた。違和感発症より1ヶ月後に整形外科を受診し、「右肩関節腱板の炎症」と診断されている。半年間の保存療法の結果、痛みは緩和し、その後、高校時代には右肩関節に違和感は生じなかった。

大学入学9ヶ月後、再び、右肩関節に違和感が生じ、肩関節専門のスポーツドクターを受診したところ、「右後方肩関節唇損傷、インターナルインピンジメント」と診断された。保存療法を試みたが、改善傾向が見られなかったため、受診から6ヶ月後に関節鏡下にて「後方関節唇、腱板（棘上筋）の毛羽立ちの除去」を目的とした手術を行った。

表1 手術後から「動きづくりトレーニング」を終了するまでの経緯

経過(週)	医療機関での処置および対応	医療機関以外での対応	投球動作への取り組み
0	手術		
1			
2			
3	PTIによる リハビリテーション	学生トレーナーとの トレーニング	キャッチボール開始  キャッチボールから 遠投10m-30m  ブルペンでのピッチング開始 ブルペンでのピッチング中断 遠投
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	PTIによる プログラムの提示 セルフトレーニング		投球10m-30m(30球) 10m-30m(40球)  一時中断  60m(45球) 70m(40球) 80m(50球) ブルペンでのピッチング
14			
15			
16			
17			
18	ATIによる 動きづくり トレーニング		
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

PT：理学療法士、AT：アスレティックトレーナー

術後3週後より医療機関にて理学療法士指導のもと14週間におよぶメディカルリハビリテーション、術後7週後より筋力向上を目的とした学生トレーナーとのフィジカルトレーニング、術後17週後から理学療法士からのプログラム提示内容に従っての自主的なフィジカルトレーニングを実践した。術後8週目にはスポーツドクターより投球が許可されており、術後13週目にはブルペンにてピッチングも開始した。スポーツドクター及び理学療法士から手術後の経過状態に対して問題はないと評価されていたにもかかわらず、投球動作での違和感は消失することがなく、術後16週目には投球動作を中止した。術後22週後より改めて、投球動作での違和感消失を目標としてアスレティックトレーナー指導のもと今回の「動きづくりトレーニング」を実施した。手術から「動きづくりトレーニング」に至るまでの経緯と終了までの経緯を表1に示す(表1)。

身体的行為としての「動きづくりトレーニング」のプログラム立案までの経緯

一般的にフィジカルトレーニングプログラム実施前には身体的要素の測定、評価を行い、その結果を反映してトレーニングプログラムの立案、実施に至る。本報告では、「動きづくりトレーニング」のプログラム作成のための身体的要素評価の手順、項目は基本的にアスレティックトレーナーがスポーツ現場で行なう手順(問診、視診、触診、スペシャルテスト)に準じた<sup>9)</sup>。動作観察は運動学習者がこれまで行っていたトレーニングエクササイズを実施させ、アスレティックトレーナーはその動作観察をし、術後16週目のブルペンでのピッチング動作については矢状面からのビデオ画像を観察した(表2)。

表3に身体的要素と動作観察評価の結果と、それら結果から導き出される改善策を示す。問診より投球時のみだけでなく通常時においても肩周囲に違和感がある。視診より右肩甲骨挙上、上腕骨内旋姿勢となっており、触診では筋肉の硬直、緊張は右三角筋前部繊維、大胸筋、鎖骨下筋、胸鎖乳突筋、肩関節外旋筋、広背筋下部の筋緊張が顕著に見られる。加えて右肩甲上腕関節肩峰下に違和感が

表2 身体的要素の評価項目

フィジカル評価項目	
問診	主訴(どこがどのように痛いかもしくは違和感があるか) どのような動きで痛いかもしくは違和感があるか 医療機関での診断と現在の禁忌動作その経過 これまで行なってきたリハビリおよびトレーニング内容
視診	変色 腫れおよび変形 姿勢を含むスタティックアライメント
触診	熱感 腫れおよび変形 筋肉の硬直、緊張 圧痛(違和感)点
スペシャル テスト	可動域 <span style="float: right;">上肢 体幹 下肢</span>
	筋力 <span style="float: right;">上肢 体幹 下肢</span>
	関節不安定性
動作観察	これまで実施してきたトレーニングエクササイズ <span style="float: right;">ベンチプレス ブルダウン スクワット レッグプレス</span>
	投球動作(術後16週目のブルペンでのピッチングビデオ)

あることから適正な肩甲骨上腕リズムの破綻<sup>10) 11)</sup>による上背部筋群の機能低下や筋バランス不均衡が考えられ、上肢と体幹に着目して実際の動作観察が必要と判断した。改善策として、右上肢帯に關与する筋緊張の緩和と肩甲骨上腕関節運動、肩甲胸郭関節運動の機能改善の必要性が考えられる。

これまで実施してきたトレーニング動作の観察として、スクワット動作からはスタートポジションでの脊柱屈曲が見られた。この原因は体幹筋力の不足と肩甲胸郭関節機能低下による肩甲骨外転位が考えられる<sup>12)</sup>。この点についての改善策としては、体幹筋力の獲得と肩甲胸郭関節周囲筋の機能改善が必要と考えられる。加えて、スクワットしゃがみこみ動作時に股関節運動が不十分であること、レッグプレス動作において足部外側荷重であることから、足部接地バランスの改善と、適切な接地バランスにおける股関節動作改善の必要性が考えられる。プルダウンおよびベンチプレス動作については胸椎の動きではなく、腰椎や肩関節での代償動作が顕著に見られ、特にベンチプレス動作での右側については、上腕の前捻を伴い、三角筋前部繊維での代償運動が顕著にみられた。そのため、肩甲胸郭関節運動の機能改善の必要性が考えられる。

投球動作は術後16週目のブルペンでのピッチング動作について、矢状面からのビデオ画像を観察した。具体的には投球フェーズ<sup>注1) 13)</sup>に分けてwindアップ期の片脚立位姿勢、windアップ期から早期コッキング期へ移行のさいの肩関節外転動作、後期コッキング期のさいの胸椎伸展や投球動作全体のリズム<sup>14)</sup>などを観察した。windアップ期から早期コッキング期へ移行のさいの肩関節外転動作時に僧帽筋、三角筋を有意に使っている動作が観察され、後期コッキング期には胸椎伸展の動きが十分みられない動作となっていた。これらの改善策については、肩甲骨上腕関節および、肩甲胸郭関節の動作改善が必要である<sup>15)</sup>。加えて、早期コッキング期からアクセレーション期への重心が前方へ移動する際、前方向への重心の移動のタイミングが早く、支持脚の中殿筋、内転筋を含めた片脚支持での安定性の不足、片脚支持の筋力不足と重心移動のタイミングのずれ<sup>15)</sup>が原因と考えた。そのため改善策として、下肢筋力と片脚支持での安定性の改善と重心移動動作の改善が必要である。投球動作として完成させるためには、最終的に複合関節動作の改善と全身の連動性を習得する必要がある。

以上の評価結果と各項目の改善策から投球動作修正のための「動きづくりトレーニング」プログラムの詳細な目的は以下の7項目とした。

表3 身体的要素と動作観察評価の結果と改善策

評価項目		評価結果	改善策	
問診	主訴(どこがどのように痛い)かもしくは違和感があるか	肩周囲シクリこない		
	どのような動きで痛い(もしくは違和感がある)か	投球していても肩が弱い感じ		
姿勢を含むスタティックアライメント	医療機関での診断と現在の禁忌動作その経過	医療機関での評価は問題なく、禁止されている動作もない		
	これまで行ってきたリハビリおよびトレーニング内容	筋力向上を目的としたトレーニング内容で身体は大きくなった		
筋肉の硬直、緊張	右肩甲骨上、外転と上腕骨内旋が観察	右三角筋前部繊維、大胸筋、鎖骨下筋、胸鎖乳突筋、肩関節外旋筋、広背筋下部の筋緊張が顕著	筋緊張の緩和	
	圧痛(違和感)点	肩甲骨上腕関節肩峰下に違和感	肩甲骨上腕関節の運動、肩甲胸郭関節運動の機能改善	
スペシャルテスト	可動域	上肢 右肩関節外旋に左右差(右<左)	肩甲骨上腕関節運動の機能改善	
	筋力	上肢 右肩関節外旋に左右差(右<左)	肩甲骨上腕関節運動の機能改善	
		体幹 安定性弱い	体幹筋力と安定性の向上	
		下肢 中殿筋弱い	下肢筋力向上、股関節動作の改善	
動作観察	これまで実施してきたトレーニングエクササイズ	ベンチプレス	胸椎の動きがなく、肩甲骨上腕関節での代償動作が顕著	肩甲胸郭関節運動の機能改善
		プルダウン	胸椎の動きではなく腰椎の動きが顕著	肩甲胸郭関節運動の機能改善
		スクワット	スタートポジションでの脊柱屈曲位、股関節動作の不足	肩甲胸郭関節周囲筋の機能改善、股関節動作の改善
		レッグプレス	足部外側での荷重	適切な接地バランスの獲得
	投球動作(術後16週目のブルペンでのピッチングビデオ)	投球フェーズごとの関節動作	windアップ期から早期コッキング期へ移行の際の肩関節外転動作時に僧帽筋、三角筋を有意に使っている動作、後期コッキング期には胸椎伸展の動きが十分みられない動作	肩甲骨上腕関節運動の機能改善、肩甲胸郭関節運動の機能改善
		投球動作全体としての運動連鎖	早期コッキング期からアクセレーション期へ移行の際に前方への重心移動のタイミングが早い	股関節動作の改善、重心移動の改善、複合関節動作の改善、全身連動性の習得

プログラム目標：投球動作修正

- ①肩甲胸郭関節動作の改善
- ②肩甲上腕関節動作の改善
- ③股関節動作の改善
- ④重心移動の改善
- ⑤複合関節動作の改善
- ⑥筋力向上（体幹・下肢・上肢）
- ⑦全身の連動性習得

認知行為としての「気づき」の評価

「動きづくりトレーニング」前の「動き」に対する認知行為として、プログラム作成のための身体的要素評価と同時期にこれまで実施してきたトレーニングエクササイズと投球動作についてどのような意識で行なってきたかについてインタビューを実施した。表4にインタビューの結果を示す。表4よりこれまでフィジカルトレーニングを実施するさいは重さをあげることに意識がおかれており、動かし方については意識していなかったことがわかる。加えて、「動きづくりトレーニング」前の自身の投球動作についての意識は、問診の結果同様、投球時に肩への違和感があること、良かった時の投球動作を「柔らかい動き」と表現し、現在の投球動作を「柔らかい動き」ができず「力で投げている」と表現していることから、インタビュー時には自身の投球動作に満足しておらず、良かった時の投球動作と異なっていることを感じている。

表4 「動きづくりトレーニング」前の「動き」に対する認知

インタビュー項目	インタビュー結果
これまで行なってきたトレーニングをどのような意識でおこなってきたか。	ただ重さを上げているだけで動かし方については何も考えていない
現在の投球動作についての主観的感想	肩がスムーズに回らない 良かった時は柔らかい動きで投げられていたにも関わらず、力で投げている感じ

身体行為としての「動きづくりトレーニング」実施中の認知行為としての「気づき」は、運動学習者自身にトレーニング日誌として記述（言語化）させた。記述方法は特に定めず、「気がついたこと」の自由記述とした。解析は10週間の「動きづくりトレーニング」終了後に日誌を回収し、記述されている日誌の文章について諏訪ら（2007）の方法に準じて<sup>16)</sup>、「身体部位」「運動・動かし方」「意識」についてコーディングした。「腕」や「体幹」など身体の部位を表現する単語1語につき「身体部位」1コードとし、「内旋」や「突き出す」など運動方向や動かし方について表現している単語1語について「運動・動かし方」の1コードとした。「動きづくりトレーニング」実施中の「気づき」の経時的変化の解析は、「身体部位」、「運動・動かし方」それぞれのコードが1日の日誌にいくつ出現しているか、その合計数をカウントした。加えて、10週の「動きづくりトレーニング」終了後、「動きづくりトレーニング」を実施しての感想についてインタビューを実施した。

## 2. 結果

### 身体的行為としての投球動作改善のための「動きづくりトレーニング」のプログラム

上記7項目（①肩甲胸郭関節動作の改善、②肩甲上腕関節動作の改善、③股関節動作の改善、④重心移動の改善、⑤複合関節動作の改善、⑥筋力向上（体幹・下肢・上肢）、⑦全身の連動性習得）を漸増的に6パターンのプログラム（Ⅰ～Ⅵ）にわけ10週間実施した。実際に行なった投球動作改善のための「動きづくりトレーニング」の実施状況を表5に示す。「動きづくりトレーニング」の具体的なエクササイズやどのように行なおうとしているかについての具体例として「動きづくりトレーニング」パターンⅠのプログラムの詳細を図1に示す。

「動きづくりトレーニング」においてⅠ～Ⅵはプログラムパターンを、①～⑦はプログラム目的：①肩甲胸郭関節動作の改善、②肩甲上腕関節動作の改善、③股関節動作の改善、④重心移動の改善、⑤複合関節動作の改善、⑥筋力向上（体幹・下肢・上肢）、⑦全身の連動性習得を示す。

トレーニング実施は週6回とし、アスレティックトレーナー、学生トレーナーの指導のもと実施した。指導に際して、1）指導者から運動学習者に対して各エクササイズの目的を伝え、運動学習者はエクササイズの目的を理解した後にエクササイズを実施すること、2）指導者の積極的なデモンストレーションにて運動学習者に実施して欲しいエクササイズを視覚的に理解させること、3）エクササイズ実施中に指導者は運動学習者に対して「何をやろうとしているのか」を問い、運動学習者自身がやろうとしていることが出来ているか否かについて指導者はフィードバックするというやりとりをすることを指導上の留意点とした。

「動きづくりトレーニング」は、目的（例えば肩甲胸郭関節動作の改善）を達成するために、類似しているエクササイズを続けて配列し、運動への刺激を連続すること、軽い負荷設定（あるいは負荷を加えない設定）にし、筋力を使わずとも要求しているエクササイズ（例えば関節運動）を行いやすくすること、指導者が要求しているエクササイズに対して運動学習者ができない場合は、指導者はまず動きや方向を徒手にて誘導し、運動学習者に要求しているエクササイズをできているかを認識させながらトレーニングをすすめることが特徴である（図1）。

表5 10週間におよぶ投球動作改善のための「動きづくりトレーニング」プログラム実施状況

週	パターン	プログラム目的								
		肩甲胸郭	肩甲上腕	股関節	重心移動	複合関節	筋力			全身連動性
							体幹	下肢	上肢	
1	Ⅰ	①	②	③	④					
2	Ⅱ	①	②	③	④		⑥体			
3	Ⅲ	①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下		
4	Ⅳ	①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下		
5		①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下		
6	Ⅴ	①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下	⑥上	
7		①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下	⑥上	
8		①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下	⑥上	
9		①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下	⑥上	
10	Ⅵ	①	②	③	④	⑤	⑥体	⑥下	⑥上	⑦



W-up			
①ウォーキング	3分		姿勢を意識
②ジョギング	5分		伸ばしたい部位を意識
③全身のストレッチ			
エクササイズ	負荷	実施方法	実施方法
<b>肩甲骨回旋プログラム</b>			
(1)フルダウン	18kg 10回	①基本姿勢は肩甲骨を上方回旋・拳上位でスタートする バーは小指と薬指を中心にグリップする ②拳上させた肩甲骨を意図的に下制させたフェイズを作る ③肩甲骨の下制を保ったままバーを肩のラインまで下す ④肩甲骨の下制を保ったままバーを元の位置まで戻す ⑤下制させた肩甲骨を拳上させる ①→②→③→④→⑤のフェイズを一つずつ意識しながらゆっくりと動作を行う	・脊柱伸展位、腰椎前弯を確認 ・腹圧チェック ・肩甲骨下方回旋+肩関節内転時に胸椎伸展の動きが出ているか確認 ・肩甲骨下方回旋+肩関節内転時に過度な腰椎前弯が出ているか確認
			
(2)エアフルダウン	10回	(1)フルダウンと同様	(1)フルダウンと同様
			
(3)エアフルダウン(肩関節内旋-外旋、前腕回内-回外)	10回	・(2)の動作に肩関節内旋-外旋、前腕の回内-回外を加える ・手の甲を外に向けた状態でスタート(①・②) ・肩を内転位に下していく際に前腕を回内させながら下す(③・④) ・逆に肩を外転位に上げていく際には前腕を回外させながら元に戻す(⑤・⑥) ・肩を内転位に下していく際に胸椎の伸展動作も並行して意識する(③・④)	(1)フルダウンと同様
			
(4)ロウイング	18kgもしくはチューブ 10回	・グリップはテトラを使用する ・ベンチに腰掛け、ワイヤーは腰の高さにセッティングする ・両手でテトラを持ち、手の高さを引く ・肩甲骨の下角を中心に寄せる意識で、胸椎の伸展を引き出す	・テトラは軽く握る ・脊柱伸展位、腹圧チェック ・引く方向(肩甲骨拳上の動きがでていないか) ・肩甲骨内転+肩関節伸展時に肩甲骨内転の動きが出ているか確認 ・肩甲骨内転+肩関節伸展時に胸椎伸展の動きが出ているか確認
			
(5)インクラインダンベルフライ	負荷なし 10回	・インクラインベンチを30度の角度にセッティングし、仰臥位となる ・両手の甲を外側に向けたまま(②)、胸の前で腕を伸ばした状態からスタートする(①) ・真横に腕を開いていくが、閉じる動作ときも胸部を開きながら動作を行う ・動作はスローペースで行う	・手の甲を外側に ・肩関節水平伸展、水平屈曲の動作中に胸部が開いているか確認
			
<b>肩甲骨回旋プログラム(含肩甲骨回旋部:前転位)</b>			
(1)外転運動	負荷なし 10回 1kg 10回	・負荷なしと1kgのダンベルの2通り ・両肘軽度屈曲し、やや肩甲骨前で肩関節外転運動 ・4カウントで外転させ、4カウントで内転させる	・肩関節外転の回転軸が胸鎖関節であるか確認 ・僧帽筋の代償運動が入っていないか確認
			
(2)前腕筋(体幹回旋)	徒手抵抗各10回	・肩90° 屈曲、肘90° 屈曲位 ・肘や肩で押すのではなく、体幹の回旋を使って押す ・体幹の回旋に伴い、最終的には肩甲骨を外転させる	・肩や肘での代償運動が入っていないか確認 ・運動中、体幹の姿勢が保持できているか確認
			
(3)前腕筋(肩関節屈曲-伸展)	徒手抵抗各10回	・肩90° 屈曲、肘90° 屈曲位 ・①肩関節屈曲位→②伸展位→③屈曲位の連続動作	・肩や肘での代償運動が入っていないか確認 ・運動中、体幹の姿勢が保持できているか確認
			
(4)外旋-内旋	徒手抵抗各10回	・肩90° 外転、肘90° 屈曲位 ・肩関節外旋自動運動→肩関節外旋徒手抵抗→肩内旋(最大外旋位から)自動運動 →肩内旋徒手抵抗→肩最大外旋位・内旋位から交互に徒手抵抗	・肩関節回旋軸が適切であるか確認 ・運動中、体幹の姿勢が保持できているか確認 ・実施者が意識できているか確認
			
<b>股関節動作改善・重心移動改善</b>			
(1)サイドスクワット	1)シャフトなし 10回 2)シャフトあり 10回	・スタート姿勢①の際、肩甲骨を下制させ、胸椎の伸展位を作る ・重心を右に移動して(②)、スタート姿勢に戻る(③) ・左も同様	・股関節主動で行う ・サイドに踏み込んだ際、膝がつま先より前に出ているか確認 ・肩甲骨の下制を保つ
			
(2)フロントステップアップ	左・右 10回	・階段などの段差を利用する ・段に対して身体を正面に立ち、段差に近い足を段にかけ ・股関節伸展動作で全身を引き上げる(②) ・拳上する脚は腹直筋で引き寄せる(②)	・重心点を抜かせず、軸足に乗る ・母指球から身体の中心へ、軸を作るイメージで動作を行う ・内側荷重を意識する
			

図1 「動きづくりトレーニング」の具体例(パターンI)

身体行為「動きづくりトレーニング」実施中の認知行為「気づき」

投球動作改善のための「動きづくりトレーニング」実施期間中の「気づき」の変化の具体例としてパターンIの1回目、2回目のトレーニング終了後のトレーニング日誌の記述とパターンIIのトレーニング終了後のトレーニング日誌の記述について表6に示す。

表6から、「動きづくりトレーニング」(パターンI)実施1回目終了後の日誌の記述では「まず、トレーニングをして正直頭がこんがらがってしまった」「一つひとつトレーニング毎にどこを意識しているかを問われ戸惑っている自分がいた」と混乱を表現している。また、「どこを意識して、どのような意図があって、どのようなときに役割があるという事を説明できないと意味がないトレーニン



表6 「動きづくりトレーニング」パターンI実施中のトレーニング日誌の記述

トレーニングパターン (開始より)	動きづくりトレーニング	気づき
パターンI 1日目	①肩甲胸郭関節動作の改善 フルダウン(動作のみ・負荷あり) ロウイング ダンベルフライ 前鋸筋 ②肩甲上腕関節動作の改善 ラテラルレイズ	・まず、トレーニングをして正直頭がこんがらがってしまった ・一つひとつトレーニング毎にどこを意識しているかを問われ戸惑っている自分がいた ・どこを意識して、どのような意図があって、どのようなときに役割があるという事を説明できないと意味がないトレーニングであると感じた ・何を意識してどこを鍛えているのかという理解が必要
パターンI 2日目	③股関節動作の改善 ④重心移動の改善 サイドランジでの重心移動 ステップアップ *詳細図1参照	・やり方を忘れてしまっていたが、指摘を受けることにより身体は覚えていた ・体幹を意識できた ・両方とも前半がダメで、後半から良くなっていた ・体幹も抜けており、軸が出来ていない ・イメージが作れていなかった ・腕を逃がすのではなく、ダンベルを持っているイメージを作ること ・多少膝に来ていた時があったが、体幹を意識して、胸郭を張るイメージが出来ていたと思う
パターンII 10日目～12日目	①肩甲胸郭関節動作の改善 ベンチプレス(動作のみ・負荷あり) ダンベルフライ チンニング ②肩甲上腕関節動作の改善 ラテラルレイズ ③股関節動作の改善 ④重心移動の改善 サイドランジでの重心移動 ステップアップ ⑤複合関節動作の改善 体幹と上肢の複合動作 ⑥筋力向上(体幹)	・キャッチボールでも骨盤の後傾がなくなり、真っ直ぐ立てるようになった ・肩への負担がなくなってきた ・パフォーマンスがもの凄く変わると実感している

「どこを意識してどこを鍛えているのか」という理解が必要」などの記述から「意識」、「意図」、「意味」などのトレーニング目的への理解についての記述がある。同プログラム2回目にはどのような動きをしようとしているかを意識している点が記述されており運動学習者自身が、「できた」「出来ていない」「良くなっていた」など自己評価している。「動きづくりトレーニング」(パターンII)実施10～12回目終了後の日誌の記述には、キャッチボールなどの投げるスキルについての変化やこれまで違和感のあった肩の変化について気づきとして記述している。

#### 「動きづくりトレーニング」実施中の「気づき」の経時的変化

「動きづくりトレーニング」プログラム実施中における1日ごとのコード「身体部位」数の変化について図2に、コード「方向/動かし方」数の変化について図3に示す。

横軸は「動きづくりトレーニング」日を示し、矢印と番号は「動きづくりトレーニング」において①肩甲胸郭関節動作の改善、②肩甲上腕関節動作の改善、③股関節動作の改善、④重心移動の改善、⑤複合関節動作の改善、⑥筋力向上(体幹・下肢・上肢)、⑦全身の連動性習得の目的を行なっている時期を示す。

図2の結果からトレーニング開始してからの1週間で身体部位コード数が多い。また、トレーニングプログラム変更のタイミングで身体部位コード数が増える傾向がある。

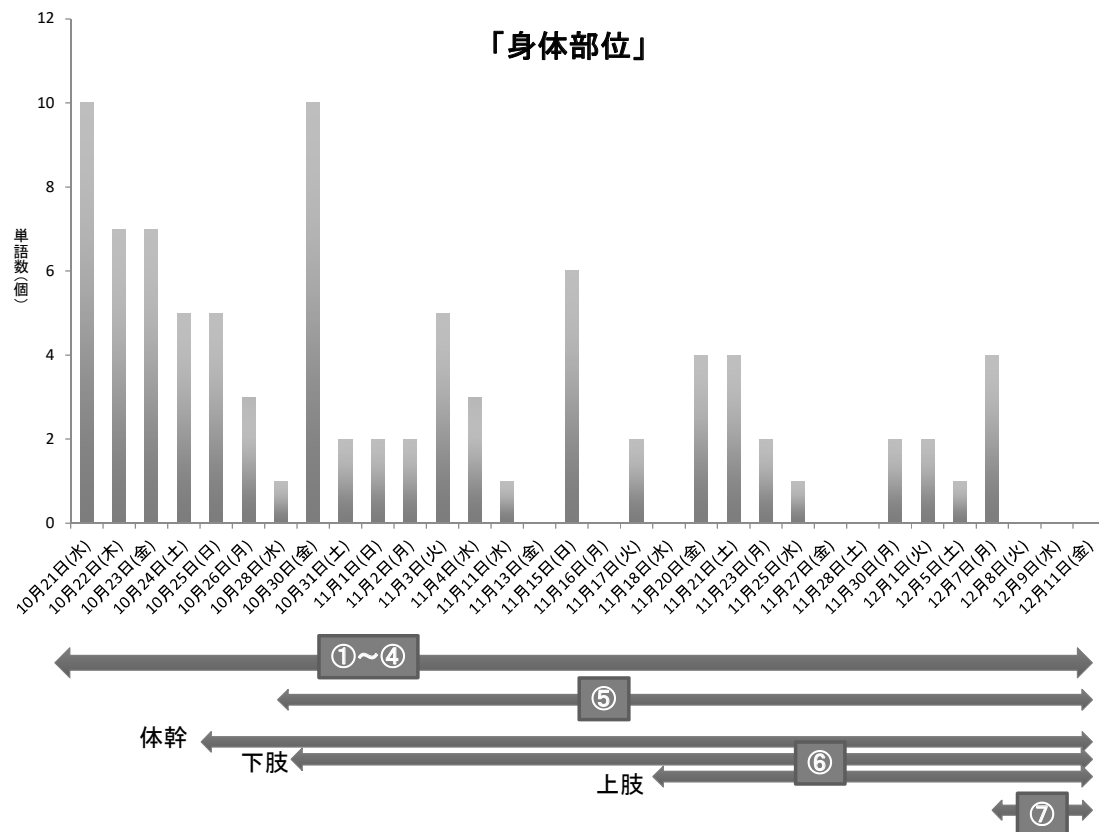


図2 動きづくりトレーニング実施中におけるコード「身体部位」カウント数の変化  
 横軸は「動きづくりトレーニング」日を示し、矢印と番号は「動きづくりトレーニング」において  
 ①肩甲胸郭関節動作の改善、②肩甲上腕関節動作の改善、③股関節動作の改善、④重心移動の改善、  
 ⑤複合関節動作の改善、⑥筋力向上（体幹・下肢・上肢）、⑦全身の連動性習得の目的を行なっている  
 時期を示す。

図3の結果から⑤複合関節動作と⑥下肢筋力向上プログラムが加わった直後にコード「方向／動かし方」の数が増加していることを除いて、全体的にはプログラム変更直後にコード数の数が増加するというわけではなく、プログラム変更の数日後にコード「方向／動かし方」数の数が増加傾向にある。

身体行為「動きづくりトレーニング」終了後の認知行為

「動きづくりトレーニング」終了後のインタビュー結果を表7に示す。表7の結果からもわかるように、「動きづくりトレーニング」終了後は、トレーニング実施のさいは「動き」を意識することの重要性やパフォーマンスを向上させるためには筋力のみが関係するのではなく、可動域、連動性、加えてトレーニング実施者の内部感覚が重要であると答えている。また、投球動作改善のための「動きづくりトレーニング」を10週間実施した結果、10週目には投球動作に違和感なく、ブルペンでのピッチングが可能となっており、投球動作に連動性が出てきたと報告している。

4. 考察

本研究での対象者は肩関節の手術後、医療機関でのリハビリテーションを終了し、投球を許可され

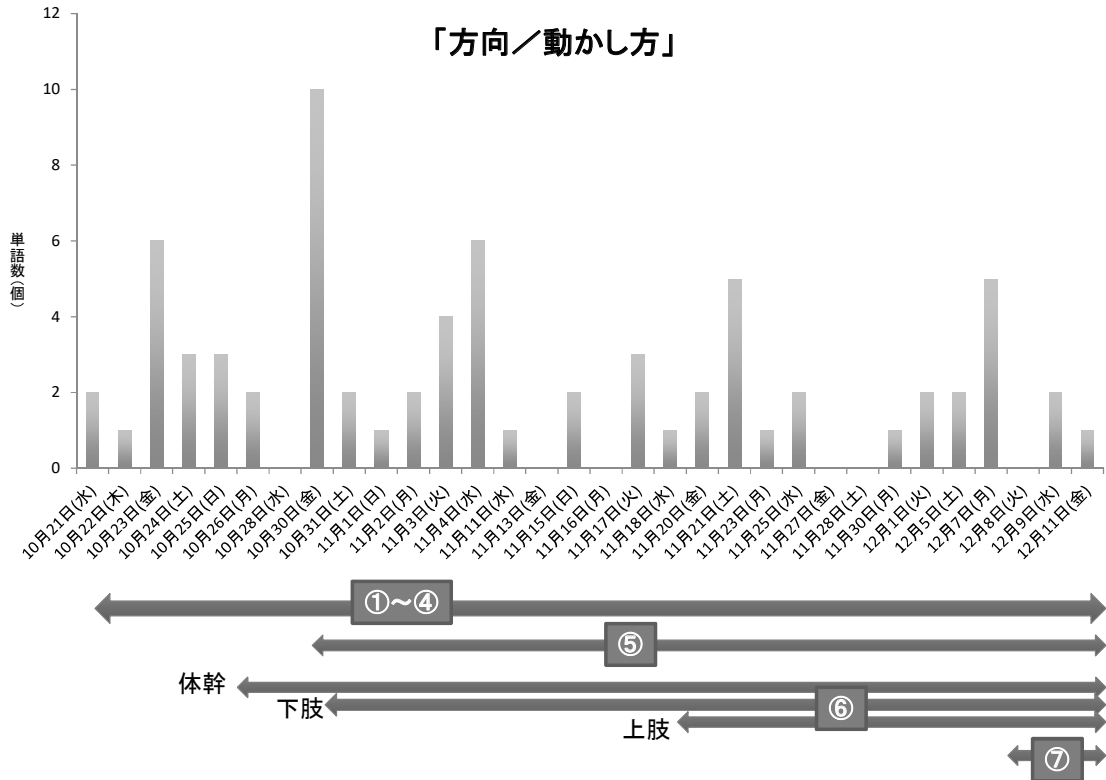


図3 動きづくりトレーニング実施中におけるコード「方向/動かし方」カウント数の変化

インタビュー項目	インタビュー結果
「動きづくりトレーニング」を終了しての感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレーニングでは種目ではなく、動きを意識することが大事であることが分かった</li> <li>・トレーニングをして、野球というスポーツを違った観点から見る事ができた</li> <li>・パフォーマンスを上げるためには、筋力ではなく、可動域や運動性が重要であることを理解した</li> <li>・見栄え(胸が張れた姿勢)が良くなって筋肉質になった</li> <li>・内部感覚を意識させることによって、動きが変わる</li> <li>・ほかの人にもトレーニングをやってほしい</li> </ul>
現在の投球動作についての主観的感想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投球動作に運動性が出てきた</li> </ul>

表7 10週間の「動きづくりトレーニング」終了後のインタビュー結果

ていたにもかかわらず、投球動作時、および通常時にも肩関節に違和感がある運動学習者であった。運動学習者は手術後、医療機関でのリハビリテーションはもとより、学生トレーナーとのトレーニング、医療機関の理学療法士から処方されたトレーニングプログラムをセルフトレーニングで行うなど、ピッチング再開までの自己努力は積極的におこなっていた。にもかかわらず、表4の結果からわかるように「動きづくりトレーニング」前の自身の投球動作について、「肩がまわらない」「力で投げている感じ」などと表現しており、投球動作について自身が納得していない(「ずれ」がある)状態であることを既に身体感覚として言語化している。しかし、一方、「動きづくりトレーニング」実施前のフィジカルトレーニングではベンチプレス、プルダウン、スクワットやレッグプレスを行っており、「重さをあげているだけで、動きについては意識していない」と表現している。

以上のことから「動きづくりトレーニング」実施前の運動学習者は、自身の専門競技のパフォーマンスである投球動作では自身が納得していないことを具体的に言語化できているが、フィジカルトレーニングにおいては重さをあげることに重点がおかれており、トレーニングの動きについては具体

的に言語化できる状況にはなかったと解釈できる。しかし、運動学習者が「動きづくりトレーニング」を実施し、表6の「動きづくりトレーニング」1回目終了後の日誌の記述にもあるように、「まず、トレーニングをして正直頭がこんがらがってしまった」、「一つひとつトレーニング毎にどこを意識しているかを問われ戸惑っている自分がいた」と混乱を表現している。そのため、運動学習者において「動きづくりトレーニング」はこれまで行ってきたフィジカルトレーニングへの取り組み方とはまったく異なった取り組み方であったことが示唆される。

また、「動きづくりトレーニング」前に実施していたフィジカルトレーニングでは、重さをあげることに重点がおかれていたことが、アスレティックトレーナーの行った身体的要素の評価項目としてのこれまで実施してきたトレーニングエクササイズ（ベンチプレス、プルダウン、スクワット、レッグプレス）の動作観察において多くの代償動作により重たい負荷を上げる動作になっていたこととつながると考えられる。具体的には、ベンチプレス動作において、右上腕の前捻を伴い、三角筋前部繊維にて高重量の負荷を押し代償運動となっており、胸椎伸展の動きではなく腰椎伸展での代償運動がみられ、その動作が不良姿勢（右肩甲骨挙上、上腕骨内旋）や筋肉の硬直、緊張につながり適正な肩甲骨上腕リズムの破綻、上背部筋群の機能低下の原因となり右肩甲骨上腕関節肩峰下の違和感を生じさせ、投球動作にも違和感を生じさせる状態になっていた可能性が高いと考えられる。

アスレティックリハビリテーション実施上の留意点として、競技特性（体力要素や運動様式（特異な動作））を踏まえたトレーニングプログラムの処方が挙げられている<sup>17)</sup>。特に今回の症例のように医学的に投球動作を許可されているにも関わらず、肩周囲の違和感があり、投球動作も運動学習者が納得するものではない（運動学習者の無意識的な動作の「ずれ」がある）場合、フィジカルトレーニングを実施するさいも、専門競技のパフォーマンスである投球動作につながることを前提にフィジカルトレーニングを実施する必要がある。「動きづくりトレーニング」前におこなっていた筋力向上を目指して高重量を上げることにのみ重点がおかれ、運動学習者自身がどのような動きをしているかを意識しないようなフィジカルトレーニングでは、結果的に投球動作に対してネガティブな要因となる姿勢や代償動作（肩甲骨挙上、外転や肩甲骨上腕リズムの破綻など）を誘導してしまっていたこととなる。本研究は投球動作の「ずれ」修正のために「動きづくりトレーニング」を実施したが、スポーツ選手のスポーツ外傷・障害からのスポーツ現場復帰のためのアスレティックリハビリテーション、リコンディショニング、予防やパフォーマンス向上のためのアスレティックトレーニング領域において専門競技のスキルトレーニング同様、運動学習者自身が自身の身体部位をどのように動かしているかなどの身体感覚として「身体知」の重要性が示唆される。

今回実施した投球動作修正のための「動きづくりトレーニング」の7つの目的はこれまで報告されている<sup>18, 19)</sup> 投球動作修正のための着目点と同様である。しかし、これまでの報告ではエクササイズ個々の紹介が多く<sup>19, 20)</sup>、トレーニング計画から実践までの全体的な提示はされてこなかった。本研究は投球動作修正のための「動きづくりトレーニング」として、評価内容、結果からプログラムのコンセプト、具体的なエクササイズを報告した。特に、「動きづくりトレーニング」としてエクササイズの紹介に留まるだけでなく、1セッションのプログラムを提示し、エクササイズごとにどのようなやり方で運動学習者自身がおこなわなければならないのか、運動指導者はどういった点に着目しなければならないかを指導現場で行なっているとおり示したことは今後「動きづくりトレーニング」を

スポーツ現場に活用するための参考となる。

「動きづくりトレーニング」実施中の運動学習者の「気づき」の変化について、「動きづくりトレーニング」1回目終了後既に「どこを意識して、どのような意図があって、どのようなときに役割があるという事を説明できないと意味がないトレーニングであると感じた」「何を意識してどこを鍛えているのかという理解が必要」などの記述から「動きづくりトレーニング」では重さをあげることが目的ではなく、そのエクササイズごとに課題とされる動きを理解して、取り組む必要があるということについて理解できていると判断できる。また、「動きづくりトレーニング」2回目終了後の日誌の記述では、具体的な身体部位や動かす方向、動かし方などの記述が出現してきたこと、自身の行っている動きが求められている動きと一致しているかどうかについての自己評価をしていることなどから、「動きづくりトレーニング」中に身体感覚を言語化できるようになっていることが明らかとなった。以上のことから、本研究では1回目の「動きづくりトレーニング」において、運動学習者のフィジカルトレーニングに対する概念を変化させることができ、2回目の「動きづくりトレーニング」においてメタ認知的言語化を可能にしたと考えられる。

身体行為としての「動きづくりトレーニング」実施期間に認知行為としての「気づき」の経時的変化については、「身体部位」と「方向／動かし方」の傾向が必ずしも一致するというわけではないことが示唆された。具体的に「身体部位」コードについては、図2の結果からトレーニング開始してからの1週間の期間と、プログラム変更直後でコード数が多くなっている。これは、「動きづくりトレーニング」実施前はフィジカルトレーニングとしては身体部位を意識することなく実施してきたが、1回目に「動きづくりトレーニング」が身体の動かし方を意識しなければならないトレーニングであることを理解したことによる結果と考えられる。一方、「方向／動かし方」コードについては図3の結果からプログラム変更の数日後にコード数が増加傾向にあり、どのように動かすのかについては、時間をかけて考える傾向のある運動学習者である可能性が考えられた。「身体部位」、「方向／動かし方」とともに、増加する時期的にずれはあるものの、トレーニング内容が変更することで、メタ認知的言語化の数が増し、序々に減少していく経過をたどった。諏訪らによると、「詳細な意識の増加傾向が止み 大雑把な意識が増え始めるのと時期を同じくして、パフォーマンスが急上昇もしくは好転する」と述べており、本報告も諏訪ら(2007)の結果<sup>21)</sup>を支持すると考えられる。

10週間の「動きづくりトレーニング」実施後は「動き」を意識することの重要性やパフォーマンスを向上させるためには筋力のみが関係するのではなく、可動域、連動性、加えてトレーニング実施者の内部感覚が重要であると認識している。特に、内部感覚が重要であると表現していることから、「動きづくりトレーニング」において身体知の重要性を学習者自身が感じたと判断できる。また、その結果として、投球動作においても肩に違和感はなく、投球動作に連動性が出てきたと表現しており、「ずれ」の修正に成功したと考えられる。

## 5. 結論

本研究は、投球動作修正を目的とした「身体的行為」を「動きづくりトレーニング」、「認知行為」を運動学習者の「気づき」とし、その両面から最終的に運動学習者が納得する投球動作修正に至るま

での「動きづくりトレーニング」と「気づき」の変化についての詳細を報告した。「動きづくりトレーニング」実施前の運動学習者は、投球動作では「身体知」として身体感覚があるがフィジカルトレーニングにおいては、「身体知」として身体感覚はなく、フィジカルトレーニングが専門競技の動作（投球動作）につながる意識をもってトレーニングを実施していなかった可能性が示唆された。しかし、「動きづくりトレーニング」を実施することでフィジカルトレーニングにおいても運動学習者の「身体知」を生み出すことができ、その結果、投球動作において肩に違和感はなく、投球動作の「ずれ」の修正に成功したことが示唆された。

## 文献

- 1) Polanyi, Michael. The Tacit Dimension, London: Routledge & Kegan Paul pp 4 (1966)
- 2) 佐藤敬三訳、マイケル・ポラニー著 暗黙知の次元 -言語から非言語へ 紀伊國屋書店 東京出版者 紀伊國屋書店 pp33 (1980)
- 3) 金子明友 わざの伝承 明和出版 (2002)
- 4) 金子明友 身体知の形成 (上) 運動分析論講義・基礎編 明和出版 (2005)
- 5) 金子明友 身体知の形成 (下) 運動分析論講義・方法編 明和出版 (2005)
- 6) 金子明友 身体知の構造 明和出版 (2005)
- 7) 諏訪正樹 身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化 (<特集>スキルサイエンス) 人口知能学会論文誌20巻5号pp.525-532 (2005)
- 8) 柴田庄一, 遠山仁美 技能の習得過程と身体知の獲得 -主体的関与の意義と「わざ言語」の機能 言語文化論集第XXIV巻第2号pp.77-93 (2003)
- 9) 片寄正樹 機能評価に必要な検査測定. Inアスレティックトレーナーに必要な評価 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト5 検査・測定と評価公益財団法人日本体育協会1st ed. pp.7 広研印刷. (2007)
- 10) 福林徹, 蒲田和芳 肩甲胸郭機構. In肩のバイオメカニクス 肩のリハビリテーションの科学的基礎 ナップ pp.27-36 三報社印刷. (2009)
- 11) Peter Brukner, Karim Khan 肩の痛み. In各身体部位における問題 臨床スポーツ医学 医学映像教育センター pp.235-279 C&Cプリンティング. (2009)
- 12) 長谷川裕 筋力トレーニングの実際. In各種トレーニング王の実際 トレーニング指導者テキスト実践編 NPO法人日本トレーニング指導者協会 大修館書店 pp.130-147 横山印刷. (2009)
- 13) 宮下浩二 投動作のバイオメカニクス. Inスポーツ動作の観察と分析 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト5 検査・測定と評価 財団法人日本体育協会1st ed. pp.151 広研印刷. (2007)
- 14) 西川仁史, 田中洋 投球動作の運動学的特徴. In上肢スポーツ動作の運動学的特徴 リハビリテーション&リコンディショニング 投球障害のリハビリテーションとリコンディショニング 文光堂 pp.120-137 広研印刷. (2010)
- 15) 宮下浩二 外傷・障害予防を目的とした動きづくり④投動作 リハビリテーションとリコンディショニングの手法 アスリートのリハビリテーションとリコンディショニング-下巻- 文光堂 pp.114-123 広研印刷. (2012)
- 16) 諏訪正樹 “スポーツの技の習得のためのメタ認知的言語化:学習方法論 (how) を探究する実践”, FIT2007, イベント企画「近未来技術と情報科学 -スポーツと情報技術」(2007)
- 17) 山本利春, 福林徹 アスレティック・リハビリテーションとトレーニング計画. Inスポーツ指導者に必要な医学的知識Ⅱ 公認スポーツ指導者養成テキスト共通科目Ⅲ 公益財団法人日本体育協会 13th ed. pp.193-199 広研印刷. (2015)
- 18) 宮下浩二 投動作に影響を与える機能的、体力的要因. Inスポーツ動作の観察と分析 公認アスレッ

- クトレーナー専門科目テキスト5 検査・測定と評価 財団法人日本体育協会1st ed. pp.155-157広研印刷.  
(2007)
- <sup>19)</sup> 宮下浩二 投球障害肩へのアスレティックリハビリテーションIn外傷ごとのリスク管理に基づいたリハビリテーションプログラムと実践-上肢- 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト7 アスレティックリハビリテーション 財団法人日本体育協会1st ed. pp144-153広研印刷. (2007)
- <sup>20)</sup> 久保田真広 野球による肘障害スポーツ現場での症状・兆候に対するアプローチスポーツIn理学療法のプラクティス 上肢 臨床スポーツ医学 スポーツ障害理学療法ガイド 考えからと疾患別アプローチpp.123-127広研印刷. (2014)
- <sup>21)</sup> 諏訪正樹 メタ認知的言語化による身体技の開拓ゲームプログラミングワークショップ論文集pp.107-111 (2007)
- <sup>注1)</sup> 投球フェーズ：ワインドアップ期：投球の始動からステップ脚（右投げの右脚）を最大挙上するまで、早期コッキング期：最大挙上したステップ脚を投球方向に踏み出し、接地するまで、後期コッキング期：ステップ脚を接地してから、投球側の肩関節が最大外旋位を呈するまで、アクセレーション期：投球側の肩関節が最大外旋した位置から投球方向に加速し、ボールリリースするまで、フォロースルー期：ボールリリースして以降、減速動作を行い、投球動作を終了するまで<sup>13)</sup>

The athletic rehabilitation to capture from the point of view of “body knowledge” in case study  
—The successful example of “motion-making training” for the pitching motion correction.—

IWAMOTO Sayumi, FUTAGAMI Motoki

**Abstract**

[Purpose] From the point of view of prevention, sports injuries which related to wrong repetitive motion should require modifying the unconscious behavior deviation. An athlete can get corrective motion by using their “body knowledge” as athlete’s body could memorize its motion. Previous researcher reported that it is need to integrate both not only “physical activity” but also “cognitive activity” when people want to get “body knowledge”. There are lots of reports about recommended athletic rehabilitations and training programs and exercises such as “physical activity” however, no reported what kind of integration of the “physical activity” and “cognitive activity” have been made or done and how it went.

The aim of this study is that to expand how to integrate “physical activity” and “cognitive activity” led to the acquisition of the corrective action in athletic rehabilitation and training, which require modifying the unconscious behavior deviation.

[Method] The athlete is a university athletic baseball player who was diagnosed with right posterior shoulder joint labrum injury, internal impingement, and then was operated by arthroscopy. After the operation, he had undergone athletic rehabilitation and athletic training in both medical and non-medical institutions. Afterwards, the athlete could do pitching, however still having an incongruous strange in his shoulder. After 32 weeks from operation, he started all over again athletic rehabilitation such as “motion-making training” for 10 weeks practice. The athlete had been recorded the training diary as recognition activity.

[Results] After 10 weeks of “motion-making training” he could do pitching normally. It can be seen clearly that the athlete had been unaware in his own movement during the training until “motion-making training” has been done or achieved. The subject changed his training concept how important training motions are and started self-evaluation for his movements by himself immediately after “motion-making training”.

[Conclusion] To suggest that the integration of both “physical activity” and “cognitive activity” can lead to the acquisition of the corrective action from this case study