

平成 25 年度 博士論文

運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用に関する研究

The Use of a High-Speed Movie to Develop Motor Skills

東北大学大学院教育情報学教育部

伊勢只義

# 目次

第1章 序論	3
1.1 研究の背景と目的	3
1.2 研究対象およびハイスピードカメラについて	8
1.3 本論文の構成	12
1.4 各章の対応論文	15
第2章 優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定	17
2.1 研究の背景と目的	17
2.2 研究方法	20
2.3 結果	28
2.4 考察	36
2.5 第2章のまとめ	41
第3章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用可能性	42
3.1 研究の背景と目的	42
3.2 研究方法	44
3.3 結果	49
3.4 考察	53
3.5 第3章のまとめ	55

第4章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用提案と有効性	56
4.1 研究の背景と目的	56
4.2 研究方法	57
4.3 結果	64
4.4 考察	75
4.5 第4章のまとめ	81
第5章 結論	82
5.1 研究のまとめ	82
5.2 今後の課題	85
引用・参考文献	87
付録資料	93
付録資料1 エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する基礎的検討	95
付録資料2 第2章質問項目	114
付録資料3 第4章質問項目（実践前・実践後）	115
付録資料4 第4章質問項目（2～4回目）	116
Abstract	117
謝辞	119

# 第 1 章 序論

## 1.1 研究の背景と目的

### 1.1.1 運動スキル獲得に向けた課題設定の重要性

スポーツで必要とされる複雑な動作を、個人がどの程度うまくできるかという能力を運動スキルと表現する（山本, 2000）。スポーツにおけるパフォーマンスの向上は、このスキルの獲得が要因としてあげられ、運動スキルを獲得するための学習環境を整えることが必要である。

運動学習者自身が運動スキルを獲得していくためには自身の動作の修正に際し、適切な課題設定を行っていかなければならない。学習者の課題設定に関して鹿毛は（1994）運動学習において学習者自身が練習の効果や持続性、パフォーマンスを高めることにつながる自律性を持つことが重要であるとしており、Ericsson ら（1993）、Williams ら（2008）によると、優れた運動競技者が運動スキルを獲得する際、その阻害要因となる環境、動機づけ、および努力それぞれの制限要因を克服しながら、自身の課題の克服に向けた明確な目的意識に基づく練習を行っているとしており、このパフォーマンスの向上を意図して行われる練習活動として *deliberate practice* 理論を述べている。伊藤（2000）は運動学習者の運動スキル獲得における目標設定に際し、指導者、およびコーチが行うべき支援のあり方について 4 つのプロセスを提示している。具体的には、(1) 学習者の適切な目標設定のためには体力やスキルの水準を正確に把握するために、体力やスキルの数量化を工夫し、観察・分析を通して適切な情報を提供しながら、学習者の自己理解を促すこと（選手の自己理解を助ける）、(2) 学習者の能力レベルに応じた目標を設定し、目標達成に必要なスキルや練習方法を提供すること（目標関与を高める）、(3) 学習者が自身の運動学習が適切に行われたか評価する際に不可欠であるフィードバック情報を提供し、最終的に学習者本人が自身の運動

学習を判断・評価できるようにすること（フィードバックを与える）、および（4）学習者の課題を日頃から把握し、練習活動を観察するといった支援を通じて学習者の目標設定を促すこと（目標達成を称賛し、新たな目標設定をうながす）、の4つのプロセスである。つまり、運動学習者の運動スキル獲得には、学習者が適切な課題設定を行いながら自身の動作の修正を行えるようにするための支援が必要である。

しかし運動スキル獲得において動作の修正を行う際に問題となるのが、客観的に観察される行為と実施者本人が意図して行う動作には異なる点が多いという点である（麓,2000）。星野（2003）は動作を、「自己の意図を実現しようとする心理的な活動に基づいて生起する身体運動であり、そこには主体の実現関与を明確にする主動感を伴うもの」と定義し、「自分が自分の身体を動かしているという主動感を持つのが普通である」と述べている。成瀬（1985）は、「動作中に本人が主体的に感じ取る感覚や体験」を動作意識と定義し、その構成要因として動作感覚と運動感覚の2つを挙げた。動作感覚とは、自分の身体へ能動的に働きかけながら動きを生起遂行しているという自らの努力の感じ、あるいは働きかけの体験を意味する（成瀬, 1985）。また、星野（2003）は動作意図からの働き掛けによって自分はこのように身体を動かそうという心理的な働きを動作感覚としている。つまり、動作感覚とは自身の身体をこれからどのように動かすかという予測や意図であるのに対し、運動感覚は、動作感覚の結果生じた自分の身体が動いている感じ、または自体の身体運動についての受け身の気づきないし認知の体験（成瀬, 1985）である。シュミット（1994）はこの運動感覚を固有受容感覚とも表現しており、相対的な関節位置、運動、筋張力そして空間における方向性に関連した、身体運動からもたらされる感覚情報を意味しており、内在的なフィードバックの重要性を示唆している。この自身のからだを動かそうとする働きかけの感じとしての動作感覚と、その結果として動いた体を認知する感じとしての運動感覚の両者を学習者が把握することで一連のないしひとまとまりの身体運動が実現し動作が遂行されていくのである（成瀬, 1985）。したがって動作意識は、運動スキル獲得において学習者に自身

の動作に対する気づきや動作の予測や与え，運動スキル獲得に際して重要な役割を担っている。

以上のことから，運動スキル獲得に際して学習者は，自身の動作意識を把握し，自身の動作の修正に対して適切な課題を運動学習の場で設定していかなければならない（図 1-1）。

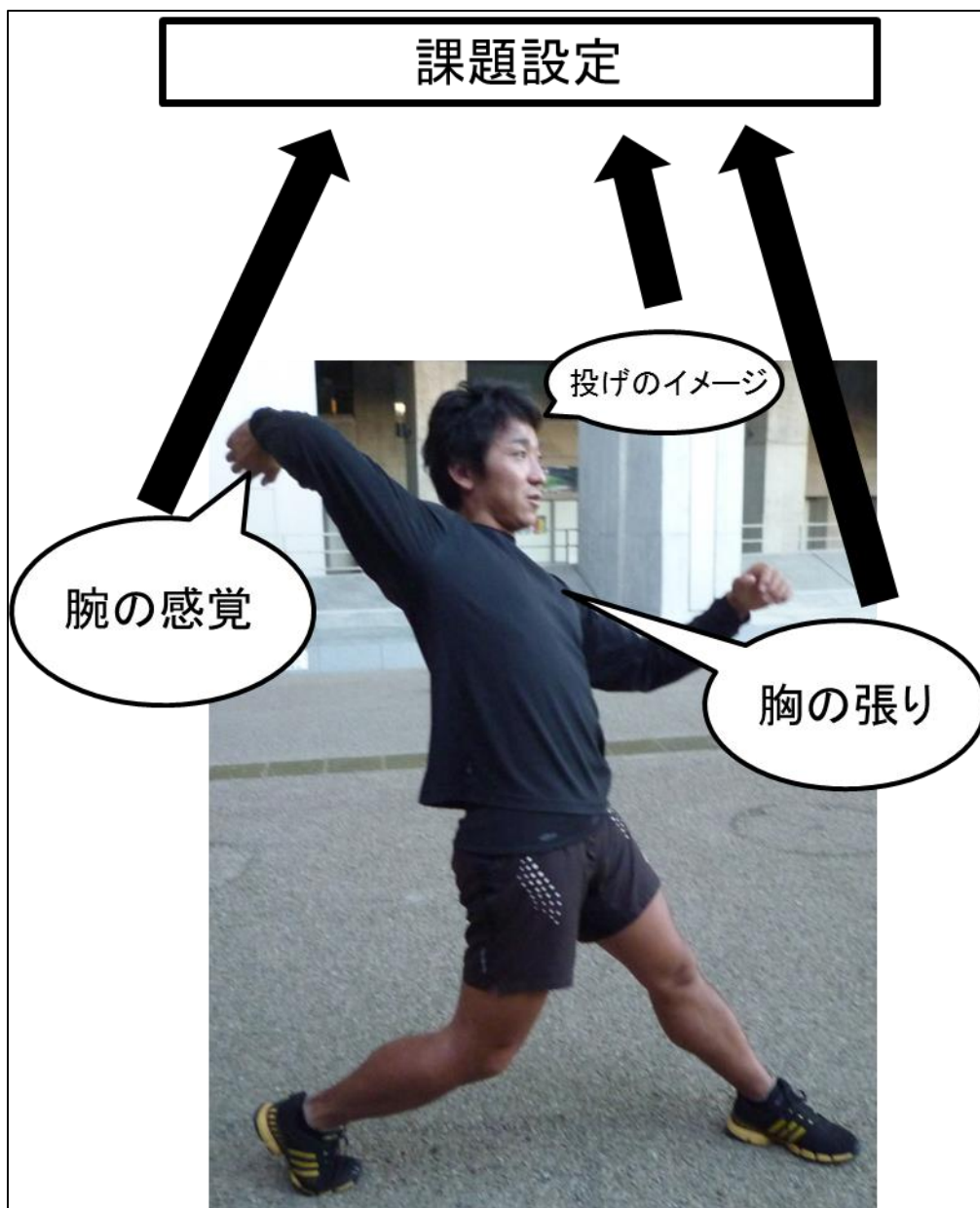


図 1-1 運動スキル獲得に向けた動作意識を捉えた課題設定

### 1.1.2 運動スキル獲得に向けたスーパースロー映像活用の提案

これまでの背景を踏まえ、運動学習の場面において、学習者が動作意識へ注意を向けながら適切な課題設定を行えるようにするためにはどのような方略が必要だろうか。近年、学習者の動作の観察の際に、ビデオ映像が活用されている。篁ら（2003）は動作の状態を把握しやすい映像・画像を手軽に作成する手法を提案することを目的として、家庭用のビデオカメラを用いて動作の重要な着眼点の表示や特徴手的なシーンを分類し、より動作を把握しやすい静止画や動画の生成を試みている。結果として、篁ら（2003）の研究では身近にある手軽なシステムでも十分動作の修正に有効性を示すことが確認され、今後の課題として、高速度の解析精度の向上させる必要性を提示している。さらに、佐藤ら（2004）は練習活動の現場で利用可能なスタート技能評価法の提案を行うことを目的として、水泳競技のスタート局面（15m）を対象に、撮影者が対象者の泳ぎに合わせて併走しながら撮影したビデオカメラの映像から 50cm 間隔の泳速度を測定した。この研究の結果として、得られた映像を対象者が分析した際、実際の泳速度と対象者の相関係数は有意な高い値（自由形：0.79~0.95、平泳ぎ：0.89~0.98）を示し、加えて、対象者のスタート動作の再現性の相関係数も有意な値（自由形：0.84~0.89、平泳ぎ 0.84~0.93）を示す結果となった。これまでの研究（篁ら、2003；佐藤ら、2004）からも読み取れるように、運動学習者が自身の動作の映像を観察することで課題を把握する一助になっていることが考えられる。ビデオ映像を運動学習に活用することの重要性について Duane（2007）は「肉眼では観察できない運動の高速な事象をとらえることができる」と述べている。これまでのことから、運動学習において、ビデオ映像の活用は学習者の運動スキル獲得に寄与すると考えられる。

ビデオ映像に加えて、最近では人のより細かい動きをとらえる際、スーパースロー映像の有効性も示唆されている。高松ら（2004）は高速度ビデオカメラを用いて身体動作（上腕の外転動作）の推定精度を検証し、結果として、高速度のビデオカメラシステムから推測したデータはモーションキャプチャ（身体各部の座標から測定されたデータを 3 次元時系列と

して客観的に示すシステム)で測定した結果と同様の結果を示すことを明らかにしている。加えて、江本(2011)はフレームレートの違いにおける動画質改善効果を検討するため、被験者に異なるフレームレート(60fps, 120fps, 240fps)の各評価映像を観察してもらい動いている部分の画質を5段階の評価語(非常によい, よい, ふつう, 悪い, 非常に悪い)で評価させた。江本(2011)の研究では、評価映像が240fpsの時に動画質改善効果が最も大きくなることが明らかとされた。つまり、運動学習にスーパースロー映像を用いることによって運動学習者の運動スキル獲得に際して、何かしらの影響を与えていると考えられる。

以上のことから、運動スキル獲得における運動学習者の課題設定に対してスーパースロー映像がどのような影響を及ぼすかについて検討する必要性が見いだされた。しかし、これまでの研究では運動スキル獲得においてスーパースロー映像が有効性を示すことが明らかにされつつあるが、実際に運動スキル獲得においてどのような有効性を示すのか、および実際の運動学習の場面でどのようにスーパースロー映像を活用していけばよいのかについて実践的な検証を踏まえての研究は少ないのが現状である。

そこで本研究では、運動学習場面におけるスーパースロー映像の活用提案を行う。そこから本提案が運動学習者の課題設定に対してどのような影響を及ぼすのかについて検討し、その有効性を明らかにすることを目的とする。



## 1.2 研究対象およびハイスピードカメラについて

### 1.2.1 陸上競技やり投げ

本研究において運動スキル獲得に向けた支援を考察する際，第2章，および第3章においてやり投げ競技者（男性）を対象としている。

やり投げは助走路（最短 30m）から助走を行い，長さ約 2m70cm，重さ約 800g（女子は長さ約 2m30cm，重さ約 600g）のやりを投げ距離を競う陸上競技における投擲競技のひとつである。スターティングラインまでの助走動作の局面は大きく助走・クロスステップ・投げ（フォロースルーを含む）の各局面によって構成されている（日本陸上競技連盟, 1988）。

やり投げの一連の動作を図 1-2 に示す。記録の計測はスターティングラインまで助走してきてやりを投げだし，角度 28.96 度のラインの内側に落下したものが有効試技となる（図 1-3）。ただし，やりが地面に落下するまでは助走路に留まらなければならない。本研究の対象である男子の世界記録は 98m48，日本記録は 87m60 である（女子の世界記録は 72m28，日本記録は 62m83）。

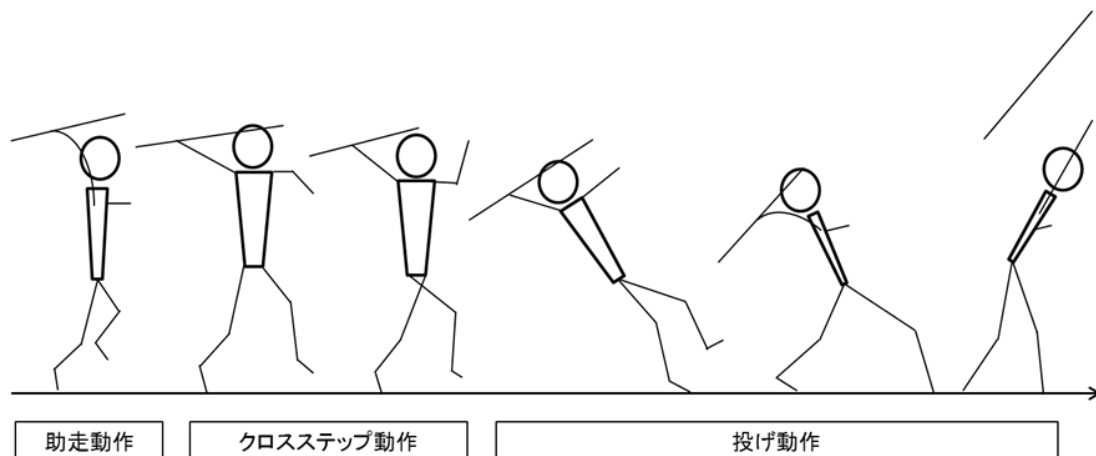


図 1-2 やり投げの動作イメージ

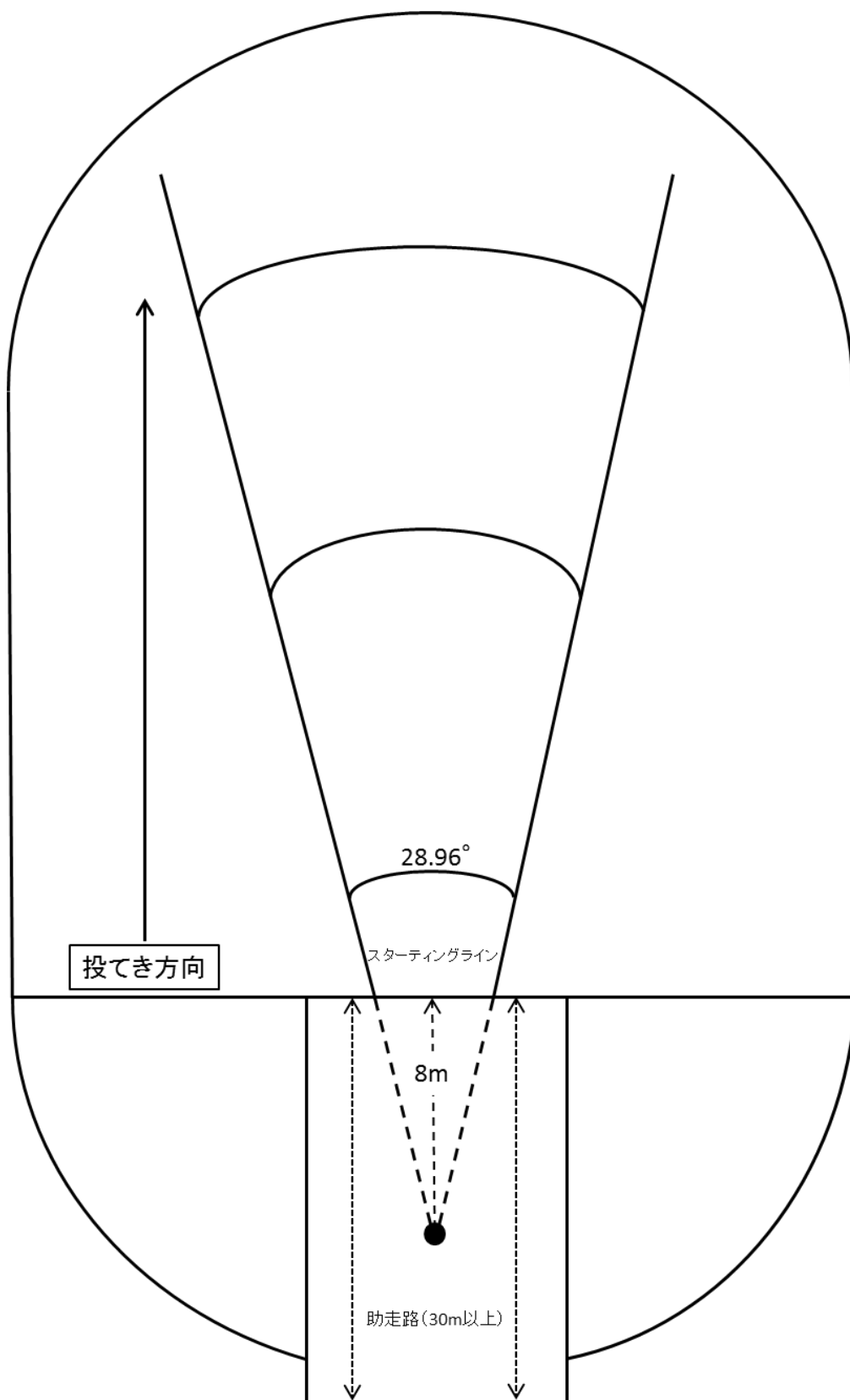


図 1-3 やり投げの計測環境

やり投げの運動スキル獲得や記録向上を目的とした先行研究はこれまで行われてきている。Komi and Mero (1985) の研究では、オリンピックにおけるやり投げ競技者（男性 5 名，女性 6 名）を対象に動作分析を行い，やりのリリース時の数値（姿勢角，投射角，肘の角度，膝の角度，初速度）を割り出した。結果として，男性競技者においてやりのリリース時の初速度と記録に相関がみられ，やりの記録向上にはリリース時の初速度を上げることが課題として結論付けられた。

野友ら (1998) はやり投げ指導における基礎的な知識を得るために記録水準の異なる選手を，ELITE，CLUB，及び NOVICE の 3 群に分け，各選手の全力での投てき試技を高速カメラで撮影した。そして，撮影した映像に 3 次元の動作分析（Direct Linear Transformation Method）を施し，やりの初速度，身体各部の変位及び速度，身体部分角度，そして関節角度などを算出した。その結果，ELITE 群は他の群に比べて投てきの際の後傾が小さく，左膝の関節角度は大きく，左肘はほかの群と比べて屈曲していることを明らかにした。

やり投げの運動特性としては，あらかじめ状況が確定している中で運動スキルの発揮を行うクローズドスキルに分類され（シュミット，1994），動作者の注意を動作意識に向けることで運動スキル獲得が達成される競技となっている。そして，やり投げは「投げる」という人間特有の動作を用いる競技であることから（岡尾，1996），人間の基本的技能の学習において重要な要素を含んでいることに加え，運動スキル獲得の難易度の高さから学校体育における授業態度を向上させる教材として有用（山口，2006）であるとされている。

以上のことを踏まえ本研究では，スポーツにおける運動スキル獲得に向けての方略を考察する上で非常に重要な要素を含んでいることから第 2 章・第 3 章においてやり投げ競技を対象として扱っている。

### 1.2.2 ハイスピードカメラ

本研究において、運動スキル獲得に向けた支援のツールとして Fine Pix 社製の HS10 を使用する。本機はレンズ固定式デジタルカメラであり、本研究で使用するハイスピードモードは最大1000fpsのフレームレートでの撮影が可能である(フレームレートは60fps, 120fps, 240fps, 480fps, 1000fpsの5種類)。本機の機能上1000fpsまでのフレームレートでの撮影が可能ではあるが、本研究の目的は実践的な活用方法の提案であり、先行研究 (Duane and Craig, 1997; 江本, 2011) の概観から本研究におけるハイスピードモードの最大フレームレートは240fpsとして扱うこととする。

### 1.3 本論文の構成

本論文は、運動学習者の運動スキル獲得を支援するためのスーパースロー映像活用を検討するための以下の5つの章によって構成されている(図1-5)。

まず第1章では、序論として本研究における背景と目的、やり投げ、ハイスピードカメラ、および構成について述べた。第2章では、運動学習者が目指すべく運動スキル獲得に向けた課題設定を検討するため、スーパースロー映像を観察してもらいながらインタビュー調査を実施し、優れた運動競技者の課題設定を構成する要因を明らかにした。第3章では運動学習場面におけるスーパースロー映像の有効な活用方法について検討した。そして第4章では第2章・第3章で明らかとなった結果を基に運動スキル獲得に向けたスーパースロー映像の活用提案を行った。

第2章では、第1章で必要性が示唆された適切な課題設定について言及している。これまで、運動スキルの獲得に際し、課題設定の必要性は示されてきたが、具体的に運動学習者が自身の動作に対してどのような課題設定を行っていけば良いのかについては未だ不明な部分が多い。そこで第2章では、運動スキル獲得に必要な課題設定の構成要因を検討すべく、スーパースロー映像を資料映像として用いてインタビュー調査を実施し、優れた運動競技者の課題設定を対象者の発話を質的に分析した結果から述べている。その結果、優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた学習課題の設定は、動作意識の洗練化のために、自身の動作意識に注意を向けながら課題を把握する主体的な認知活動を行うとともに、指導者や客観的に観察される動きと自身の動作意識の間で生じるズレを解消していくことで成り立っていることが明らかとなったことに加え、スーパースロー映像を観察することで動作意識の洗練化をより促進させていることが示唆された。

第3章では、第2章で明らかとなった運動スキル獲得に必要な課題設定に際して、スーパースロー映像の運動学習における活用方法について検討することを目的として、運動指

導者の観察行動，およびインタビューの結果から述べた．具体的には，異なる 4 種のフレームレート（30fps, 60fps, 120fps, 240fps）のやり投げ試技映像を優れた運動指導者に観察してもらい映像中のやり投げ競技者の運動スキル獲得に向けた動作の修正についてインタビューを実施し，各フレームレートの再生状況（各フレームレートの映像再生回数，再生時間，一時停止回数，スキップ回数，早送り，巻き戻し回数），および発話の分析を行った．結果として，各フレームレートの中で 240fps の映像再生時に再生時間，再生回数，および発話における意味内容要素数最が最も多いことが示された．加えて，240fps の映像を観察することで，動作の修正に対する観察者の視点を動作意識に向けさせること，および実際の映像スピード（30fps）と併用して動作を観察することによって，実際の動きの中（動的姿勢）で動作の課題設定を行うようになることから運動学習において 240fps，および 30fps の映像を同時に表示させることで運動スキル獲得に向けた課題設定に有効性を示すことが示唆された．

第 2 章では運動スキル獲得において必要とされる課題設定を構成する要因，およびスーパースロー映像の観察が学習者の課題設定に与える影響について検討し，第 3 章ではその課題設定を支援する手段としてのスーパースロー映像の活用方法について検討した．そこから第 4 章では，第 2 章・第 3 章の成果を踏まえて，運動学習者の運動スキル獲得における課題設定に向けたスーパースロー映像の活用提案を行い，その有効性を検討した．具体的には，陸上競技運動学習者を対象として，実際の運動学習場面におけるスーパースロー映像，および実際のスピード速度の映像を同時に観察してもらいながら，動作意識の視点から運動スキル獲得に向けたインタビュー調査を実施した．対象者の発話の分析の結果，本研究の提案を運動学習に活用することで，学習者の運動の不感性を解消し，動作自動化を促進させ，自身の動きを客観的に評価することへの支援につながるようになることが示唆された．

第 5 章では，第 2 章から第 4 章の研究成果に基づき，本研究を総括した結論を述べるとともに，今後の課題についても述べている．

## 第1章 序論

運動学習者が運動スキル獲得を支援するために必要となる課題設定を行うことの重要性と課題について述べる。

2つの研究の結果を基に実践を行う。

## 第2章 優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定

運動学習者の運動スキル獲得に向けた課題設定、およびその課題設定にスーパースロー映像が及ぼす影響を明らかにすることを目的として優れたやり投げ競技者と対象として事例的に考察した。

## 第3章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用可能性

運動学習におけるスーパースロー映像の観察行動、およびインタビューの結果から運動スキル獲得に向けたスーパースロー映像の活用提案を考察した。

## 第4章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用提案と有効性

第2章・第3章の成果を踏まえて、運動学習者の運動スキル獲得における明確な課題設定に向けたスーパースロー映像の活用提案を行い、その有効性を実際の運動学習場面において運動学習者に実施した結果から考察した。

## 第5章 結論

第2章から第4章の研究成果に基づき、本研究を総括した結論を述べるとともに、今後の課題についても言及した。

図 1-5 本論文の構成

## 1.4 各章の対応論文

本論文における各章の対応論文は下記の通りである。各章は下記の論文をもとに加筆、再構成したものである。

### 第2章 優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2012）優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する一検討。スポーツ教育学研究第32回大会号， p.86.

Tadayoshi Ise, Takeaki Shionome, Shinichi Watabe（2012）How Do Expert Athletes Enhance Their Motor Skills?-Qualitative Analysis of Sets Goals for an Expert Javelin Thrower-. East Asia Sport Pedagogy Conference 抄録集， p.24.

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2013）優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する質的分析—エキスパートやり投げ競技者を対象とした事例研究—。スポーツ教育学研究， 33（1）， pp.15 -25.

### 第3章 運動学習におけるスーパースロー映像の活用可能性

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2012）やり投げ競技を対象とした運動観察におけるスーパースロー映像の有効性に関する基礎的検討。映像情報メディア学会誌， 66（7）， pp.267-270.

### 第4章 運動学習におけるスーパースロー映像の活用提案と有効性

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2012）優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する一検討。スポーツ教育学研究第32回大会号， p.86.



Tadayoshi Ise, Takeaki Shionome, Shinichi Watabe (2012) How Do Expert Athletes Enhance Their Motor Skills?-Qualitative Analysis of Sets Goals for an Expert Javelin Thrower-. East Asia Sport Pedagogy Conference 抄録集, p.24.

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一 (2013) 優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する質的分析—エキスパートやり投げ競技者を対象とした事例研究—. スポーツ教育学研究, 33 (1), pp.15 -25.

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一 (2013) 運動学習におけるスーパースロー映像を用いた暗黙知の共有に関する一考察—エキスパート競技者と指導者を対象とした先行研究から—. 教育情報学研究, 12, pp.13-18.

# 第2章 優れた運動競技者の運動スキル 獲得に向けた課題設定

## 2.1 研究の背景と目的

スポーツにおけるパフォーマンスの向上は、運動スキルの獲得が要因としてあげられる(山本, 2000)。つまり運動学習者にとって、運動学習において効率よく運動スキル獲得に向けた学習を行っていくことが必要である。運動スキル獲得において、その目的とする動作に意図的に焦点を当て練習を行う試みが必要となる(麓, 2000)。つまり、運動スキルの獲得には、学習者が自ら自身の動作に意識を向けながら、動作の修正に対して課題の設定を行うことが重要である。

運動学習における動作修正に際して問題となるのは、客観的に観察される行為と動作者本人が意図して行う動作には異なる点が多いということである。この点に関して麓(2000)は「よい動作の物理的な記述と、その動作を行うために本人が意識してやろうとしていること(動作意識)とは一致しない」と指摘すると同時に、「自分の動いている感を把握してフォームについて動作者本人が考えることは、運動スキルの獲得に必要である」と述べている。動作意識とは「動作中に本人が主体的に感じ取る主導的な感じ、あるいは体験(成瀬, 1985)」とされ、優れた運動競技者は、動作中に感知する動作意識と観察される動きとしての動作結果を正確に対応付けながら、動作の調整を行なっていることが明らかになっている(伊勢・塩野目, 2011)。加えてEricssonら(1993)、Williamsら(2008)は優れた運動競技者が運動スキルを獲得する際、その阻害要因となる環境制限要因、動機づけ制限要因、および努力制限要因を克服し、自身の課題の克服に向けた厳しくも明確な目的意識に基づく練習を行っているとし、パフォーマンスの向上を意図して行われる練習活動として

deliberate practice 理論を述べている。すなわち、麓 (2000) および Ericsson ら (1993), Williams ら (2008) の運動スキルに関する言及から、学習者本人が「自分の動いている感じ」を把握しながら明確な目的意識に基づいて運動学習を行っていることが運動スキル獲得につながるといえよう。

斉藤ら (2011) は高校生の器械運動における「動きの気づき」に関して、体育授業の中で質問紙を使用し、動きを意識させることや言語化させることが学習者の自己観察能力を改善させ、パフォーマンスを変容させるという結果を得ている。しかし、これまでの研究では学習者が運動スキルを獲得するための要因は挙げられているが、そこから学習者が自身の動作に対して、どのように課題の設定を行っていけば良いのかについては未だ十分な研究がなされていない。生田は (2007) は学習者の学習課題に関して「学習者の身体全体を通しての認識活動の活性化が目指されなければならない」としており、学習者の課題設定に対する強い志向性が必要であることを述べている。そこで本研究では優れた運動競技者を対象として運動スキル獲得に向けた動作修正に対する課題設定の構成要因を探るべくインタビューを実施し、分析を行った。

ところで、本研究では陸上競技やり投げ競技者を対象としている。やり投げに関する研究はエキスパート競技者の動作の特徴を定量的に分析し、エキスパート競技者の動作の特徴を示しているものが多い (Ikegami et al., 1981 ; Komi and Mero, 1985 ; 野友ら, 1998)。また Campos ら (2004) もエキスパートやり投げ競技者の動作的、リリースパラメーターの特徴を 3 次元動作分析により抽出している。しかし、Campos ら (2004) の研究対象の選手の中には、理論的には適切な値を示す動作を行っているにもかかわらず記録が伴わないケースも報告されており、他の研究領域からも動作を分析する必要性が示されている。

また、本研究ではインタビュー時の資料映像としてハイスピードカメラで撮影したスーパースロー映像 (240fps) を提示しながら発話データを収集している。動作者が自身の動作を把握する際のスーパースロー映像の有効性はこれまでの研究 (高松ら, 2004 ; 江本, 2011)

によって明らかにされており，本研究のインタビューにおいても対象者の運動スキル獲得における課題設定に対して影響を及ぼすと考えられ，その影響の検討の必要性も示唆されている。

以上のことから本研究では，エキスパートやり投げ競技者を対象として，優れた運動競技者は，運動スキル獲得に向けてどのような課題設定を行っているのかを明らかにすることを目的とし，加えて，その課題設定に対してスーパースロー映像がどのような影響を及ぼすのかを事例的に検討している。

## 2.2 研究方法

### 2.2.1 対象者

本研究における対象者の選定は次の3つの基準により行った。

- (1) 過去5年間の内、日本陸上競技選手権大会など全国規模の競技会で3年度以上8位以内入賞の経験を持っている。
- (2) 自身のベスト記録が70メートル以上である。
- (3) 日本陸上競技連盟等の専門機関より競技者として高い客観的評価をされている。

以上の選定基準に基づき、本研究の対象者としてエキスパートやり投げ競技者1名を選定した(表2-1)。なお、本対象者は、事前に動作意識に関するインタビューに回答した経験があり、日本陸上競技連盟公認の競技会に招待選手として出場している。

表2-1 対象者プロフィール

競技歴	8年
競技実績	2011年 日本陸上競技選手権大会 5位入賞 2010年 日本学生陸上競技対校選手権大会 優勝 2009年 日本学生陸上競技対校選手権大会 優勝 自己ベスト記録は77m76(日本記録は87m60、世界記録は98m48)

### 2.2.2 データ収集

#### (1) 映像資料および連続写真の作成

まず、対象者のやり投げ試技の様子を左側面からデジタルカメラ(Fujifilm HS-10)で240fpsのハイスピードモード(空間解像度:443×332pixel)で三脚を用いて追尾撮影を行った。試技は6回撮影され、そのうち最も記録の良かったものをインタビュー時の映像資料として使用することとした。なお、試技映像は助走、クロスステップ、投げの3局面を含んで実時間として約84秒程度の長さのスーパースロー映像である。次に、撮影した映像を

動画変換ソフト（AVCLabs Any Video Converter ver. 3.3.0）を用いて MOV 形式から AVI 形式に変換し，このデータを AzMovieThum（Azal 氏）によって 1/240 コマ（フレーム間隔 1）の連続写真に変換した（図 2-1）．240fps のハイスピードモードは毎秒 240 コマの映像を撮影するため，本研究で撮影された約 84 秒のスーパースロー映像は最終的に約 2400 コマの連続写真に変換された．

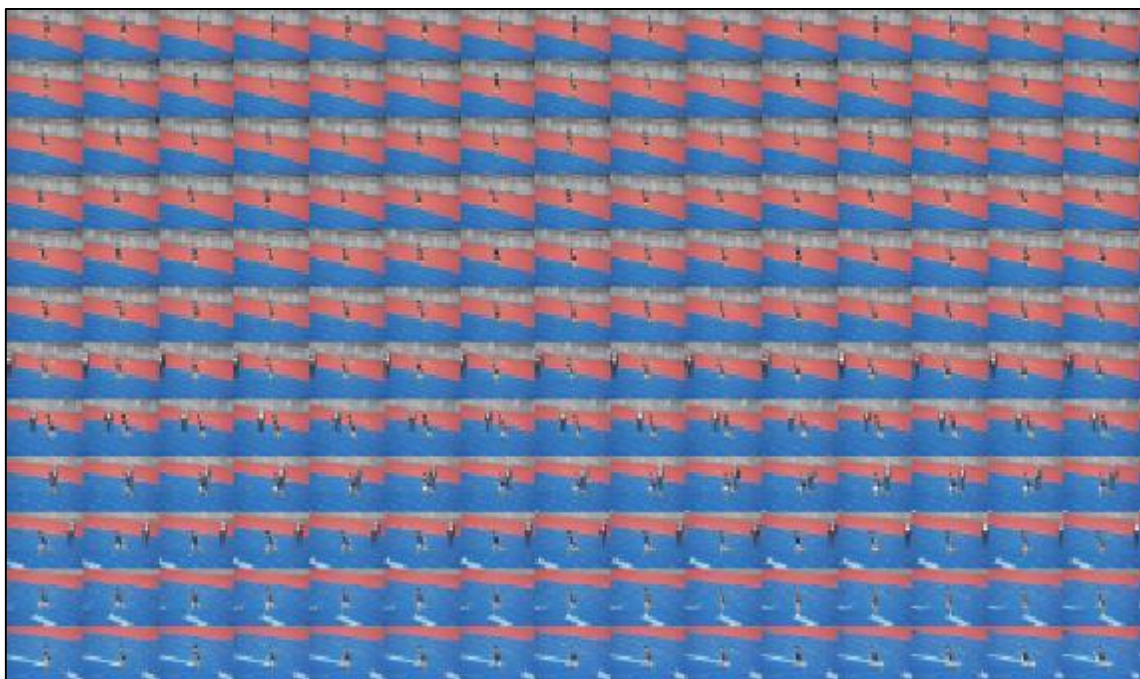


図 2-1 連続写真のイメージ

## (2) 発話データ収集

映像データ収集、および連続写真作成の翌日、対象者の運動スキル獲得に向けた動作の学習課題の設定に関するおよそ 30 分にわたる深層的・半構造的・自由回答的インタビューを行った（表 2-2）。インタビューの際、対象者にはノート PC（FUJITSU FMV – BIBLO NF/G70, Windows7, core i5 CPU）に取り込んだ映像資料を自由に再生してもらうとともに、動作中における投動作のイメージや注意点を具体的に説明できるように連続写真を提示している。発話は全て IC レコーダー（OLYMPUS VoiceTrek V-61）で記録している。

## (3) インフォームド・コンセント

本研究におけるデータ収集の手続きに際し、対象者の監督者に調査依頼状を送付し調査協力の承諾を得た。その後対象者には事前に調査によって生じる被験者への不利益、および危険性について十分説明を行った（本研究で使用する映像関連機器については、過去において被験者への不利益及び危険性は報告されていない）。また、実験で得られたデータについて、被験者の同意を得ることなく実名を公表することはなく、個人が特定できる映像等は学会発表、研究論文等の限定した場所や大学ホームページでのみ利用するものとし、それ以外利用は事前に同意を得るものとしている。その他、被験者の人権に配慮したデータの取り扱いをすることを同意書による書面により確約している。

さらに、被験者はこの研究に参加しない自由を持ち、参加してもいつでもその同意を撤回することができるという、実験への不参加の自由について十分な説明を行った。

以上のことを説明、確認の上、被験者の調査に対する自発的な同意を得て実験参加同意書をかかわすことで、対象者への不利益（競技成績の低下や健康への悪影響など）を最小限に抑えるためのインフォームド・コンセントとする。

表 2-2 質問項目

	内容
1	連続写真を見て、試技のポイントとなる部分を教えてください。
2	試技の各ポイントについて、今回の大会までどのような部分を課題として練習を行ってきましたか？
3	今回の大会で新しい課題やポイントは見つかりましたか？
4	やり投げを始めてから現在に至るまで誰かの指導を受けて大きく記録を伸ばした経験はありますか？
5	自分の試技の各ポイントを他の人に指導する時は、自身の感覚やイメージをどのように伝えますか？
6	指導を行うときに大切なこと（気を付けていること）はありますか？
7	指導を受ける上で大切なこと（気を付けていること）はありますか？



### 2.2.3 データ分析

データ分析は、質的データ分析法（佐藤，2008）によって進められた。インタビューによって得られたデータは筆者自身によってトランスクリプト（文字起こし）された後、次の3つのステップにしたがって分析が行われた。

#### ①質問項目と発話の対応付け：

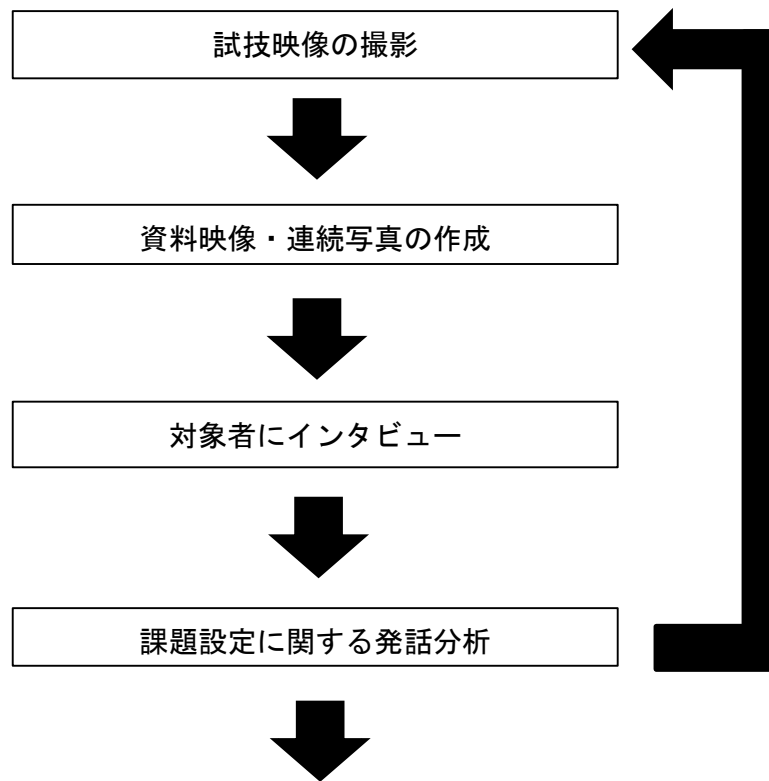
トランスクリプトされた全発話を、一つの概念を含む発話のまとまりとしての意味内容要素に分け、一つひとつに標題をつけた後、各質問項目と対応させる。

#### ②学習課題の設定に関するサブカテゴリ作成：

全ての意味内容要素を比較し、類似する意味内容要素をそれぞれのデータが得られた文脈を考慮しつつ、上位概念で形成されるサブカテゴリへと再編成し、それぞれに標題を付ける。

#### ③学習課題の設定に関するカテゴリ作成：

分類されたサブカテゴリを複数の意味内容要素の関連性を考慮しつつ、より抽象度の高いカテゴリへ統合していく。作成したカテゴリは質的分析の経験を有する2人の研究者、および複数名の大学院生によってそれぞれの理解が飽和するまで検討され妥当性が確保されている。



上記の手続きを実施し，対象者の発話から運動スキル獲得に向けた課題設定に関する発話の質的分析。

図 2-2 研究の手続き

#### 2.2.4 確実性と信憑性の検討

本研究の目的は、エキスパートやり投げ競技者が自身の運動スキルの獲得のためにどのように課題の設定を行っているのかを明らかにすることである。ここで問題となるのは、対象者が自身の動作をどのように捉えているのかという主体に迫ることは難しいということである（金子，1990）。これは、動作を理解するためには運動者の主観として生起する感覚を把握することが必要である（宮本，2002）がゆえに、対象者自身によって丹念に掘り下げられた主体的に感じ取る感覚や体験を回答として得ることが重要であるからと考えられる。よって、本研究では、佐藤（2008）が指摘するように、対象者の行為や語りに含まれる意味の世界を再現、理解することを目的とする質的研究法を研究の方法として採用することは妥当であると考えられる。

次に、深層的・半構造的・自由回答的インタビューによるデータ収集の確実性と信憑性を保証するものとして次の3点があげられる。第1に、本研究の目的がエキスパートやり投げ競技者の動作に対する学習課題の設定の把握にあるため、対象となるエキスパートやり投げ競技者本人が動作を遂行する際の内的な感覚という深く掘り下げた情報が必要となる。詳細な学習課題に関する内容を収集するため、インタビューの前日に行った対象者本人の試技の場面や動作の結果を表す試技映像と連続写真を資料として提示し、深層的・半構造的・自由回答的インタビューによりデータ収集を行った。

第2に、動作意識は個人の経験による感覚的な表現が多くなるため、インタビューを深層的・半構造的・自由回答的に実施することにより、対象者へのインタビュー内容の焦点化をはかりデータ収集に関する確実性を考慮している。また、インタビューにおいては、ポイントを絞り込んで導かれた基幹的な質問項目、および回答内容の詳細を確認し発展させる追跡的・探究的質問項目をガイドラインとして用いることにより、柔軟性を持たせている。

第3に、発話データに関しては、対象者の発言を誘導しないようにインタビュー実施者の評価を控えた非指示的なスタイルの質問を行うと同時に、対象者自身が語った言葉を用

いるようにすることで、インタビュー実施者（筆者）の影響を少なくするよう考慮した（例えば、対象者の「投げは一連の流れを意識して投げています」という発言に対し、「流れを意識して投げているんですね」と反応する）。

## 2.3 結果

調査によって得られた約 30 分の発話データから合計 85 の意味内容要素が得られた。この意味内容要素は、「モニタリング」、「ズレの気づき」、「課題の意識化」、「動作理解」、「動作の焦点化」、「関連性の気づき」、「動作の価値付け」、および「動作意識と動きの対応付け」の 8 つのサブカテゴリーに分類され、最終的に、「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の 3 つのカテゴリーに分類された。分類されたカテゴリー、サブカテゴリー、主な意味内容要素、および各意味内容要素の総数を表 2-3 に示す。表 2-3 から、各サブカテゴリーにおける意味内容要素数は「モニタリング」、および「動作意識と動きの対応付け」が最も多くなっており、次に多いものが「動作理解」となっていることがわかる。以下、対象者の発話データを引用しながら、各カテゴリーの意味付けを詳細に分析する。

### 2.3.1 課題把握

「課題把握」のカテゴリーは「モニタリング」、「ズレの気づき」、「課題の意識化」の 3 つのサブカテゴリーから構成されている。本カテゴリーは対象者が動画や連続写真、および他の選手の動きとの対比により、運動スキル獲得に向けた動作の修正におけるポイントを把握していることを説明するカテゴリーとして作成された。

#### (1) モニタリング

このサブカテゴリーは、対象者が自身の動作の課題と実際の動きを対応付けながら振り返りを行う段階としての認知活動であると説明できる。この「モニタリング」に関する発話として対象者は以下のように述べている。

表 2-3 カテゴリー一覧

カテゴリー	サブカテゴリー	主な意味内容要素	総数
課題把握	モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・やりを保持する手首の高さが悪かった</li> <li>・力のない選手でもその選手なりに投げている</li> <li>・記録を意識しすぎて必要なフォームがおろそかになっていた</li> <li>・フォームは自然に身についたままやっていた</li> </ul>	16
	ズレの気づき	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どんなにレベルが上がってもズレは生じてくる</li> <li>・今まで自分の中の感覚だけが正解だと思っていたけど、自分の感覚がズレてる時が出ていた</li> <li>・動画と画像をみて自分の感覚とズレがあった</li> </ul>	7
	課題の意識化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・何も考えずにやってみて良かったら良かった、悪かったら悪かったで済ませる</li> <li>・記録が出ない原因が手首の位置にあると再確認できる</li> <li>・今年はこのことをすると失敗するって経験をたくさんできた年だった</li> </ul>	8
学習の方向付け	動作理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手首が下がると体の後傾が激しくなりすぎて鋭い振り切りができない</li> <li>・やりを前方方向へ投げる意識をもう少し高めないといけない</li> <li>・ただ記録を狙うのではなくてまずは理想の振り切りをできるように</li> </ul>	13
	動作の焦点化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・振り切りが得意な選手は振り切りを伸ばす</li> <li>・伸ばす技術に優先順位をつける</li> <li>・伸ばす技術の順番を守れば指導は難しくない</li> </ul>	9
	関連性の気づき	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前までは悪かったら全体を一から作り直そうとか思っていた</li> <li>・ワンポイントの修正だと意識が簡単にできる</li> </ul>	7
動作意識の洗練化	動作の価値付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分はどんな投げをする選手なのかを自覚する</li> <li>・人に教えることで自分の動きの確認になる</li> <li>・自分の経験を基に人に教える</li> </ul>	9
	動作意識と動きの対応付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動画や画像を通して視点を合わせる事が大切</li> <li>・選手とコーチのイメージのギャップを合わせながら練習する</li> <li>・相手の感覚を変えてみる</li> </ul>	16

「記録が出ない時は、肘が下がるというよりも手首が下がっている感じだったので今回の試合は何も調整せずに出場して、この動画を見たらまた肘が下がっていたので記録が出ない原因は、手首の下がりにあることをこの画像と動画をみてわかりました。」

この発話は、スーパースロー映像と連続写真を見ることで、記録の低迷の原因が助走時の右腕の構え方(肘が下がっていること)にあることを対象者が理解したことに関するものである。この段階は自身が運動スキル獲得に向けて修正すべき動作を認識した段階であると説明できる。

## (2) ズレの気づき

本サブカテゴリーは、対象者が自身の動作中に感じる動作意識と実際の動作結果との間に生じるズレを理解していることを説明するものである。本サブカテゴリーに関して対象者は以下のように述べている。

「最近になって今までの自分の中の感覚だけが正解だと思っていたんですけど、自分の中の感覚がズレてる時が出はじめていたので、例えば今回自分で肘が下がっていないと思っていても動画を見るとすごい下がっていたりするんで。」

対象者は、動作の修正の課題として、自身の主観的な感覚として生起する動作意識と客観的に観察される動作結果とのズレをスーパースロー映像の観察によって認識している。また、自身の主観的な感覚だけでなく、客観的な動作結果の把握も重要であることも示唆している。

### (3) 課題の意識化

このサブカテゴリーは、対象者の運動スキル獲得に向けた志向性の強さを表すものである。対象者はこのカテゴリーに関して次のように言及している。

「記録が出ない原因が手首の位置にあったら再確認できるので、今回の試合は悪いことをあえてやってみて本当にそこに原因があるのかっていうのがわかったので、自分の思っていた悪い要因が本当に悪かったことが証明できた試合だと思います。」

このように、自身の動作の課題を明確にするため、練習だけではなく試合の時の動作にまで課題意識を持っていることがうかがえる。この時点で対象者は、自身の動作の課題がある程度予測できており、今後の運動スキル獲得に向けた課題を見つけることに意識を向けていることがわかる。

## 2.3.2 学習の方向付け

「学習の方向付け」のカテゴリーは「動作理解」、「動作の焦点化」、および「関連性の気づき」の3つのサブカテゴリーから成る。このカテゴリーは対象者が運動スキルを獲得するため、動作を遂行した際の動作意識や動作結果から、どのように自身の動作を調整していくのかについて説明するカテゴリーとして形成された。

### (1) 動作理解

このサブカテゴリーは、対象者自身の動作意識とそれにもなつて生じる動作結果を対応付ける認知活動を示すものである。対象者は、このサブカテゴリーに関して、やりを構えた時の手首の位置に言及しながら以下のように述べている。



「手首が下がることによって投げの前に体の後傾が激しくなりすぎて鋭い振り切りに持っていけなくなるっていうのがありますね。やりを振り下ろす感覚で今まで投げていたのですが、担ぎ上げて投げるようになってしまうので、投げの間延びが起きてしまっ  
て、体の回転も大きくなって思いっきり振り切れないうところにあると思うんですよね。」

このように対象者は、やりを構える際の手首の位置がその後のやりの振り切りにまで影響を及ぼすことを理解しており、今まで「やりを振り下ろすような」感覚で行っていた動作が「(手首が下がることによって) 担ぎ上げて投げるように」変化したことで胴体の強い後傾姿勢を生起させてしまい、記録が伸びなかったことを把握していることがわかる。

## (2) 動作の焦点化

このサブカテゴリーは、運動スキルの獲得に向けた練習を行う際、修正すべき動作を明確にしなが  
ら、学習の方略を決定するカテゴリーとして説明できる。このサブカテゴリーに関して対象者は、自身の動作の修正の優先順位に触れながら以下のように述べている。

「何か自分の最大の武器、ベースを作って、そのベースを崩さないで引き延ばすための他の技術を練習で身に付けるっていうスタンスで自分はやっています。」

以上のように、対象者は学習の方略として、自身で「武器」となる技術を認識しながら、運動スキルを獲得する上で重要となる動作のポイントに意識を向けていることがうかがえる。

### (3) 関連性の気づき

本サブカテゴリーは、課題となる動作に意図的に注意を向けること、および動きとしての全身の協応動作を関連付けることにより運動スキルが獲得されることを説明するカテゴリーである。このサブカテゴリーに関して、対象者は肘の位置の修正と助走のリズムの関連性について言及しながら以下のように述べている。

「全体的に動きを直そうとすると大変なので、ワンポイントで確認しますね。肘を上げたら他の動きも良くなるんじゃないかとか。助走のリズムを一定にすれば肘が下がることも抑えられるんじゃないかとか。」

このように、対象者は助走のリズムの修正を行うことで、肘の位置を含めた他の動作の修正への関連性も意識していることがわかる。ここでは、対象者はある動作に焦点を絞って修正することで他の動作への影響を考慮することが可能となり、投げ全体の修正につながると考えていることがうかがえる。

### 2.3.3 動作意識の洗練化

本カテゴリーは、「動作の価値付け」、および「動作意識と動きの対応付け」の2つのサブカテゴリーから構成されており、動作意識の視点から学習者が自身の動作を正確に把握、および評価を行うためのカテゴリーとして説明できる。

#### (1) 動作の価値付け

このサブカテゴリーは、対象者が運動スキル獲得に向けて課題となる動作を正確に把握し、その動作に価値を付けながら練習を行うカテゴリーとして説明している。この動作への価値付けに関して対象者は次のように述べている。

「足が遅い選手もいれば速い選手もいて、力のある選手がいればって感じなので。

自分はどんな投げをする選手なのかを自覚しないとダメですね。」

このように対象者は、競技者の特性の多様性を把握した上で、自身の得意とする動作を自覚し、学習の方向性を焦点化することの重要性を指摘している。また、対象者は自身の動作の課題に関して他の競技者への指導の場面を想定して以下のように述べている。

「教えることで自分の動きの確認にもなりますし、教えたことがその選手に全然合っていなかったら自分の技術に対しても違うのかもしれないっていう確認もできるので。」

このように、対象者は他者に動作の指導を行う中で、自身の動作の課題把握にもつなげようとしていることが確認された。

## (2) 動作意識と動きの対応付け

このサブカテゴリーは、対象者が客観的に観察される動きがどのような動作意識から生起しているのかを対応付けて考えられる状態にあり、動作意識と自身の体がどのように動いているのか両方の側面から評価を行うことで、自身の動作意識と実際の動き、および指導者の動作に対するイメージと自身の動作意識の間に生じるズレを解消しながら、学習の課題の設定を行っていることを説明するカテゴリーであると言える。この点に関して、対象者は運動学習における指導者とのかかわり方について次のように言及している。

「実際その動きの動画を撮ってコーチに見せて自分の感覚を伝える。そして、それに対してのコメントをもらうっていうことを繰り返していくことでお互いの感覚は合いますし、その中でズレのポイントが少なくなっていくので、競技力向上には繋がると思っ

ますね。」

以上のように対象者は、運動学習の際、指導者とともに実際の動画や連続写真の観察を行うことで、自身の動作意識と実際の動きの間で生じるズレ、および自身の感覚と指導者の感覚とのズレを解消させながら運動スキルの獲得につなげようとしていることを示している。

以上、各カテゴリーについて対象者の発話データを引用しながら説明してきた。次の考察では上記の結果をもとに、エキスパートやり投げ競技者の学習課題の設定についてさらに検討していく。

## 2.4 考察

本研究では、エキスパートやり投げ競技者を対象に、スーパースロー映像と連続写真を用いて深層的・半構造的・自由回答的インタビューを実施し、優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた学習課題の設定に関して動作意識の視点から検討してきた。発話分析の結果、エキスパートやり投げ競技者の課題設定は、「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の3つのカテゴリから構成されていることが明らかになった。ここでは分析の結果で明らかとなった各カテゴリについて考察を加えていくとともに、カテゴリ間の関連性についても議論する。

### 2.4.1 自身の動作意識を振り返ることによるズレの認識

まず、学習者が運動スキルの獲得を志向した際、自身の動作を正確に把握することが求められる。これは、学習者が自身の動作を主体的に捉えながら動作中や動作の終了後の振り返りを行うことを示している。この点に関して対象者は、「記録が出ない時は、助走の時にやりの穂先が上がっていて、肘が下がるというよりも手首が下がっている感じだったので。」と述べており、自身の動作の課題設定に関して、現在の動作と過去の動作を主体的に捉え比較しながら評価している。学習者が動作を学習する際、動作が行われた時の身体感覚を覚えている必要がある（安藤, 2010）ことから、学習者が運動スキルを獲得するための最初の段階として、動作中の動作意識に注意を向けながら振り返りを行い、動作意識と実際の動きの間で生じるズレを認識する段階に至ることが必要であると考えられる。

### 2.4.2 自動化に向けた動作の修正

自身の動作を正確に把握できるようになった学習者は、学習課題を特定の動作のみに焦点化ようになる。この段階に入ると学習者の運動スキルはある程度身につけていると

言える。運動スキルが身についている状態とは、体でうまく環境を感じ取り、それに応じた身体行為を行える状態であり、「次は何をしなければならない」と意識しなくても自然に体が動くようになる状態である（安藤, 2010）。この「自然に体が動く状態」とは対象者の動作が自動化していることを表している。動作が自動化することにより、課題の動作以外のことに意識を向けなくても動作の調整ができるようになる（シュミット, 1994）。このことに関して対象者は、「振り切りが強い選手は振り切りを邪魔しない技術として肘を上げるとか手首を上げるっていうポイントがあって、さらに引き延ばすためには助走のスピードが必要なので。」と述べており、この発話からも動作の修正に際し、動作の自動化に向けて修正ポイントを明確にし、焦点化する必要があることがわかる。加えて、対象者は「ワンポイントくらいだと意識が簡単にできるので」と述べており、このことは動作の修正ポイントを焦点化し、そこから動きの関連性を理解するという動作の修正に必要な志向性を表していると考えられる。

#### 2.4.3 スーパースロー映像の観察による動作意識の洗練化

より高い運動スキルの獲得のためには、自身の動作を主体的に捉えるだけでなく、客観的な動きとして自身の動作の正確性や課題を捉える必要がある。安藤（2010）は運動スキルの熟達について、「身体を動かしながら、自分の身体が今どのような状態になっているのかが隅々まで把握できており、他者からはどのように見えているのかがはっきりとわかっている状態。」と述べており、自身の動作を客観的に評価し、動作意識と対応させることの必要性を示唆している。対象者は本研究の結果における動作意識の洗練化のカテゴリーにおいて「動画を見て選手とコーチのイメージのギャップを合わせながら指導したほうが良いと思います。」と述べると同時に自身が学習者に指導する際、「相手がどんな感覚で投げているのかを聞いてみてそれに対して、相手の感じを変えてみるっていうかいじってみる。」と述べていることから、対象者は動作を観察する際、自身の動きと動作意識の双方の視点から

動作をとらえる重要性を述べている。本カテゴリーにおいて対象者がスーパースロー映像を観察しながら客観的な動きと動作意識（身体的な感覚や動作のイメージ）を対応させることの重要性を示す発話を得られたことは、スーパースロー映像が観察者（運動学習者）の運動スキル獲得における動作意識の洗練化を促していることがうかがえる。

上記に加えて、ある環境（試合や練習場面）で行った身体活動やその時得た感触を言語化することが運動スキル獲得の土台となる（諏訪, 2005）ことから、スーパースロー映像を観察することで自身の動きを正確に把握しながら動作のイメージを言語化するという運動スキルの獲得に必要な動作意識がより洗練されると考えられる。

#### 2.4.4 優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定モデル

これまでのことを踏まえ、本研究により明らかになった各カテゴリーの関連性について図 2-1 に示した。

矢印は学習者の運動スキル獲得に向けた方向性を表している。まず、学習者は動作を主体的に捉えることができ、その中で、動作と客観的に観察される動きとの間に生じるズレを認識するようになる。そこから自身の動作に対する課題を明確にし、焦点化することで動き全体の修正を行えるようになる。この認知活動を繰り返すことで学習者の動作は自動化し、次の動作の課題に対して意識を向けることが可能となる。これは学習者による主体的な認知活動として位置づけられる。主体的な認知活動は、運動スキルを獲得する上で自身の動作意識に注意を向け、自身の身体感覚や動作意図の変容を促すことから、これまでの述べられているように運動学習を行う際に重要であると考えられる（麓, 2000；筒井, 2007；斉藤ら, 2011）。

しかし、より高い運動スキルの獲得のためには主観的な感覚を理解するだけでなく、自身の動作を第三者の視点から動作結果として捉えて評価できるようになる必要がある。

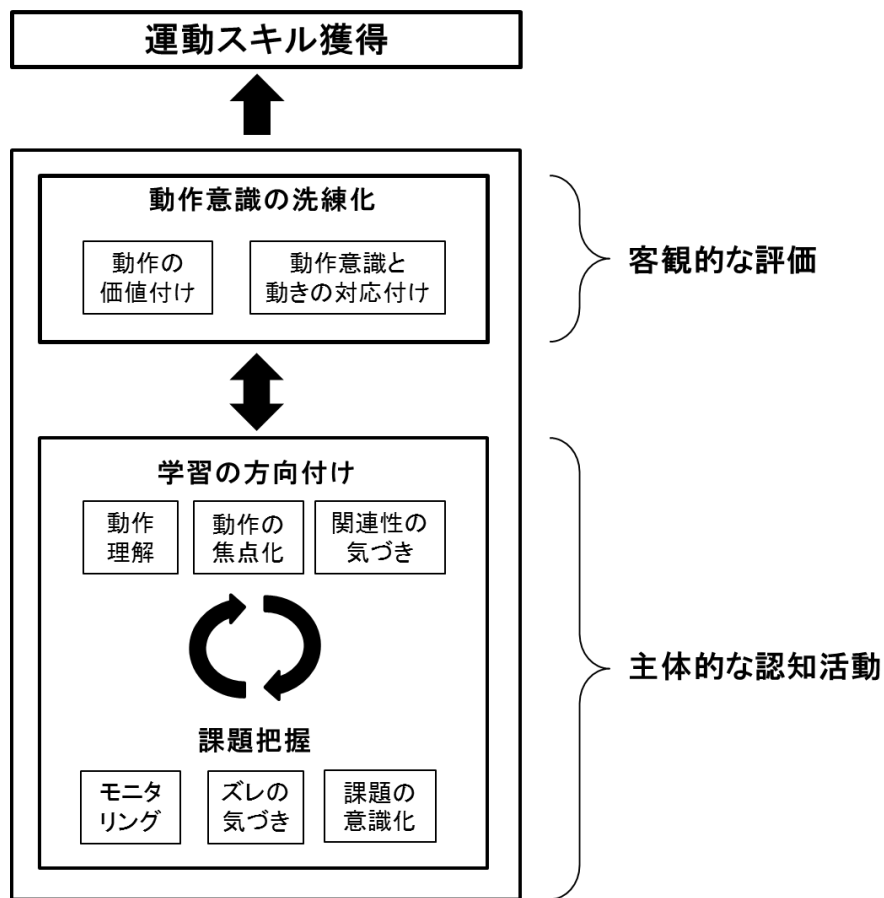


図 2-2 運動学習における学習課題の設定

つまり、学習者が自身の動作意識と実際の動きを対応させることによって初めて、より高い運動スキル獲得に向けた客観的な評価としての認知活動が可能となるのである。特にこの動作意識の洗練化に見られる動作の客観的な評価はスーパースロー映像を観察することで促進されることが考えられる。最終的にこれらの客観的な評価と主体的な認知活動が相互に繰り返されることで、より自身の投げの特性も理解でき、動作の課題の把握や、学習の方向付けも適切に行うことができる。このことは、課題を明確に把握するために主観的な視点、および客観的な視点の双方の視点から自身の動作を振り返り、高度に洗練化された動作意識から明確な目標設定を行えるという点からも Ericsson ら (1993)、Williams ら (2008) の deliberate practice 理論を支持するものであると考えられる。これらの認知活



動を行うためにはスーパースロー映像を用いた試技映像の観察することによる自身の動作の正確な把握，および客観的な動きと動作意識の対応付けが必要であることが示唆される．この一連の流れを繰り返すことで学習者はより高い運動スキルを獲得していくのである．

以上のことから，優れた運動競技者が，運動スキル獲得に向けて課題設定を行うということは，自身の動作意識に注意を向けながら動作の課題を理解し，指導者や動画撮影によって客観的に観察される動きを主体的に把握できるよう動作意識を洗練させることによって成り立っていると考えられる．また，スーパースロー映像を観察することによって客観的評価としての動作意識の洗練化がより促進されるものと考えられる．

## 2.5 第2章のまとめ

第2章では、エキスパートやり投げ競技者を対象として、スーパースロー映像と連続写真を用いて深層的・半構造的・自由回答的インタビューを実施し、運動スキル獲得に向けた学習課題の設定に関して、動作意識の視点から検討した。加えて、インタビュー時にスーパースロー映像を観察することで学習者の課題設定にどのような影響を及ぼすのかを事例的に検討した。インタビューで得られた発話データを分析した結果から、優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた学習課題の設定は、「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の3つのカテゴリーから構成されることがわかった。また、動作意識の洗練化のために、自身の動作意識に注意を向けながら課題を把握する主体的な認知活動を行うとともに、指導者や客観的に観察される動きと自身の動作意識の間で生じるズレを解消していくことで動作意識の洗練化を図っていることが明らかとなった。加えて、スーパースロー映像を観察することで自身の動きを主体的に把握できるようになり客観的評価としての動作意識の洗練化がより促進されることが示唆された。

第3章では、本章で明らかになった結果を基に、運動スキル獲得に向けたよりスーパースロー映像のより効率的な活用方法について検討していく。

# 第 3 章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用可能性

## 3.1 研究の背景と目的

スポーツにおいて運動スキルの獲得を目的とした運動学習では、学習者本人が見本となる動作を観察し、特徴を押さえて練習をすることが効果的であるとされている（杉原, 2003）。運動指導を考える場合、指導者は学習者が注意を向けるべき動作を正確に把握し、学習者に動作の修正のポイントを指摘しなければならない。一方、運動スキルを指導する場合の問題として、客観的に観察される行為と運動実施者本人が意図して行なう動作意識には異なる点が多いことも指摘されている（麓, 2000）。動作を学習する場合、この動作意識に意図的に注意を向けることが求められる（杉原, 2003）。また、優れた運動競技者は、動作中に感知する動作意識と観察される動きとしての動作結果を正確に対応付けながら動作の調整を行なっている（伊勢・塩野目, 2011）。すなわち、指導者は学習者に運動指導を行なう際、学習者の動作の修正のポイントを学習者の動作意識と客観的事実を正確に対応させられる客観的視点を持つことが要求される。近年、学習者の動作の観察の際に、ビデオ映像が活用されている（篁ら, 2003；佐藤, 2004）。ビデオ映像を運動指導に活用することの重要性についてDuane（2007）は「肉眼では観察できない運動の高速な事象をとらえることができる」と述べている。このことから、運動指導場面においてビデオ映像の活用は学習者の運動スキル獲得の一助になると考えられる。加えて、高速度カメラを使用し、競技者の動作の特性をより詳細にとらえようとする試みも行われている（高松, 2004；岩瀬ら, 2009；江本, 2011）。しかしながら、スーパースロー映像がビデオ映像よりも学習者の動作の観察の際に有効とされていても、スーパースロー映像が運動観

察に対してどのような有効性を示すのかについて、また有効な活用方法についての検討は十分ではない。

以上を踏まえ本研究では、エキスパートやり投げ競技者を対象として、実際のビデオ映像、およびフレームレートの異なるスーパースロー映像を指導者の視点から観察してもらい、動作者の修正ポイントの把握をどのように行なっているかを実験的に検討している。すなわち、運動学習指導者のスーパースロー映像の観察行動を分析することで、運動スキルにおけるスーパースロー映像の活用方法について実験的に検討することを目的とする。

## 3.2 研究方法

### 3.2.1 対象者

本研究の対象者としてエキスパートやり投げ競技者 1 名 (20 代, 男性) を選定した. プロフィールから, 競技歴, 競技実績, 指導歴ともにエキスパートやり投げ競技者として認められる被験者であるといえる. 実験当時の対象者のプロフィールは表 3-1 のとおりである.

表 3-1 被験者プロフィール

競技歴	12 年
競技実績	2007年 アジア陸上競技選手権大会 5位入賞 2010年 全日本実業団選手権 優勝 2011年 全日本実業団選手権 優勝 自己ベスト記録は78m87 (日本記録は87 m60, 世界記録は98m48)
指導歴	陸上競技専門誌 (2011) にやり投げ競技トレーニングの指導歴解説記事を寄稿 所属陸上競技部の選手兼コーチとして活動中

### 3.2.2 評価映像

ここでは評価映像の作成, 提示方法について説明する. まず, 対象者とは異なる 1 名のやり投げ競技者 (20 代, 男性, 競技歴 7 年, 自己ベスト記録 77 m 76) のやり投げ試技の様子を左側面からデジタルカメラ (Fujifilm HS-10) を使用し, 240fps のハイスピードモード (空間解像度: 443×332pixel) で三脚を用いて追尾撮影を行った. 試技は 6 回撮影され, そのうち最も記録の良かったものを評価映像として使用することとした. なお, 試技映像は助走, クロスステップ, 投げ, フォロースルーを含み, 実時間として 11 秒程度の長さである. 次に, 撮影した映像を Premiere Pro CS3 (Adobe 社) を用いて, クリップ速度・デュレーションの調整により, 30fps, 60fps, 120fps に加工し, MP4 形式 (H.264, 29.97fps,

720×480pixel, レベル 3.2, VBR・2 パスエンコード) で書き出した。

評価映像はノート PC (hp Pavilion dv6, 解像度 1024×768pixel, Windows7, core i5 プロセッサ) に Simplay-erWMPX3beta3 (Finalsoft 製) を用いて提示する。その際、映像提示ウィンドウのサイズ・位置を調整し、画面上に 4 種のフレームレートの試技映像を配置した (図 3-1)。ウィンドウサイズ調整後の映像の空間解像度は 428×318pixel である。なお、ウィンドウの配置は左上が 30fps (11 秒), 右上が 60fps (21 秒), 左下が 120fps (42 秒), 右下が 240fps (84 秒) である。



図 3-1 ウィンドウイメージ

### 3.2.3 評価手順

対象者には 4 種のフレームレートのやり投げ試技映像を自由に再生してもらい、その映像観察行動とやり投げ競技指導につながる発話を記録している。対象者が操作しているノート PC の画面をデジタルビデオカメラ (SONY HDR-SR11) で撮影し、発話内容を被験者の了解のもと IC レコーダー (OLYMPUS VoiceTrek V-61), およびビデオカメラのワイ

ヤレスマイク（SONY ECM-HW2）で記録している。実験状況の概要，を図 3-2 に示す。

対象者には，あらかじめ PC の操作方法（動画の再生，停止，巻き戻し，早送り等）について説明し，「動画を見ながら指導者としてこの競技者の記録を向上させるための動作のポイントを挙げてください。ポイントはいくつ挙げていただいてもかまいません」と教示した。なお，対象者の発話に対しては，対象者の発言を誘導しないように実験者の評価を控えた非指示的なスタイルの質問を行なうと同時に，対象者自身が語った言葉を用いて反応することで，実験者の影響を少なくするよう考慮している。

#### 3.2.4 インフォームド・コンセント

本研究におけるデータ収集の手続きに際し，対象者の監督者に調査依頼状を送付し調査協力の承諾を得た。その後対象者には事前に調査によって生じる被験者への不利益，および危険性について十分に説明する（本研究で使用する映像関連機器については，過去において被験者への不利益及び危険性は報告されていない）。また，実験で得られたデータについて，被験者の同意を得ることなく実名を公表することはなく，個人が特定できる映像等は学会発表，研究論文等の限定した場所や大学ホームページでのみ利用するものとし，それ以外の利用は事前に同意を得るものとしている。その他，被験者の人権に配慮したデータの取り扱いをすることを同意書による書面により確約している。

さらに，被験者はこの研究に参加しない自由を持ち，参加してもいつでもその同意を撤回することができるという，実験への不参加の自由について十分説明する。

以上のことを説明，確認の上，被験者の調査に対する自発的な同意を得て実験参加同意書をかかわすことで，対象者への不利益（競技成績の低下や健康への悪影響など）を最小限に抑えるためのインフォームド・コンセントとする。

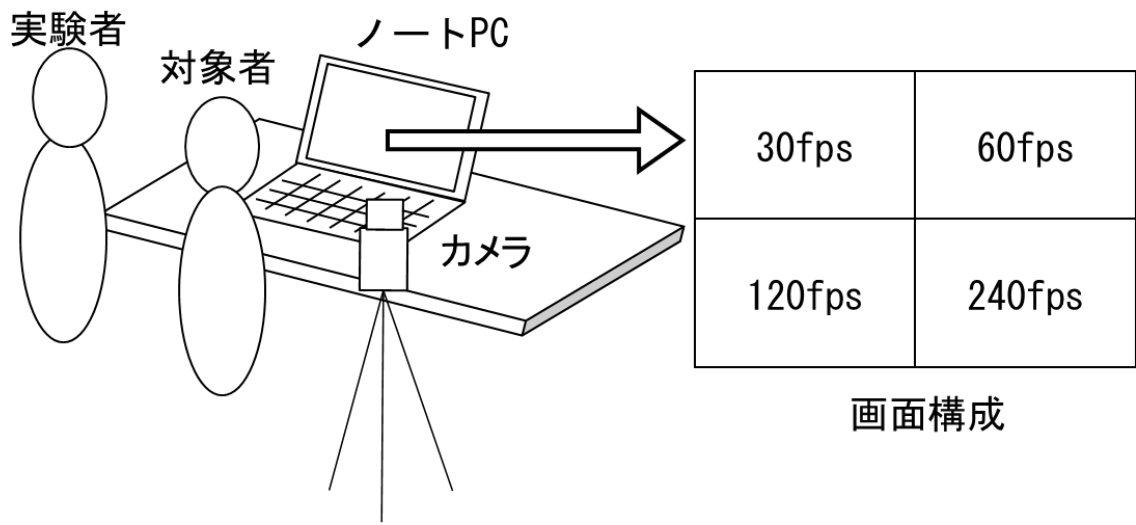
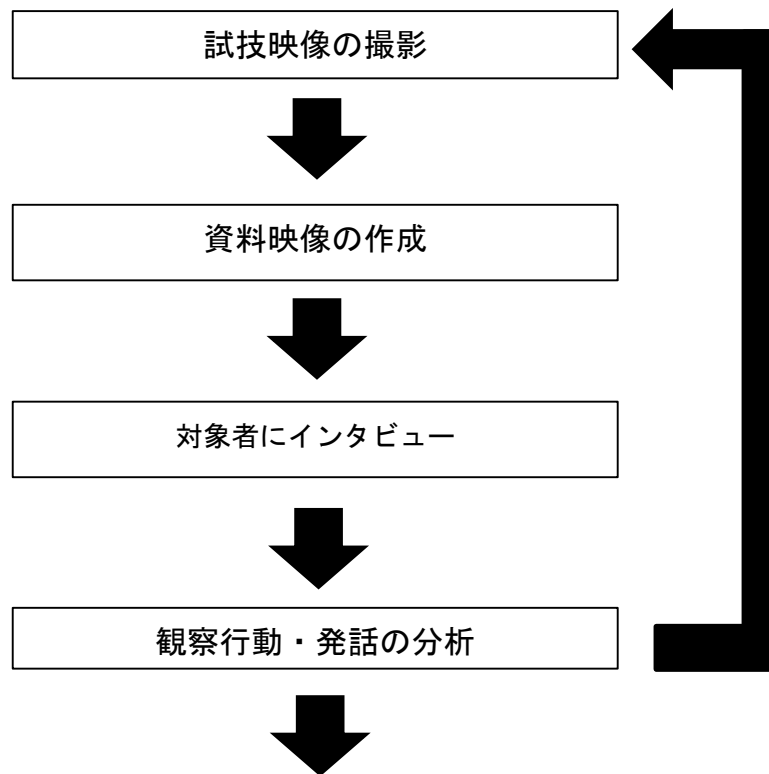


図 3-2 実験状況



図 3-3 実験の様子





上記の手続きを実施し，対象者の発話から運動学習におけるスーパースロー映像の活用方法について検討する。

図 3-4 研究の手続き

### 3.3 結果

記録した映像データ，および発話データの分析結果について示す．得られた約 70 分の映像・音声データから，(1) 各フレームレートの映像再生回数，および再生時間，(2) 一時停止回数，(3) スキップ回数（早送り，または巻き戻し回数）を計測した（表 3-2）．また，各フレームレートの映像再生順序を以下に示す（図 3-3）．表 3-2 から，各フレームレートにおける映像再生回数・再生時間最は 240fps の映像再生時に最も多くなっている．図 3-2 から，実際の動きの速度と同様の 30fps の映像から観察し，順番に高フレームレートの映像を再生し，240fps の映像を長く再生していることがわかる．また，後半では 30fps の映像と 240fps の映像とを交互に観察していることも図 3-2 のグラフから見て取れる．

表 3-2 各フレームレートの映像再生状況

	30fps	60fps	120fps	240fps
再生回数	21	22	11	52
平均時間	5.68sec	5.19sec	7.6sec	7.98sec
合計時間	119.35sec	113.48sec	80.66sec	413.78sec
一時停止回数	15	8	5	29
スキップ回数	6	14	6	23

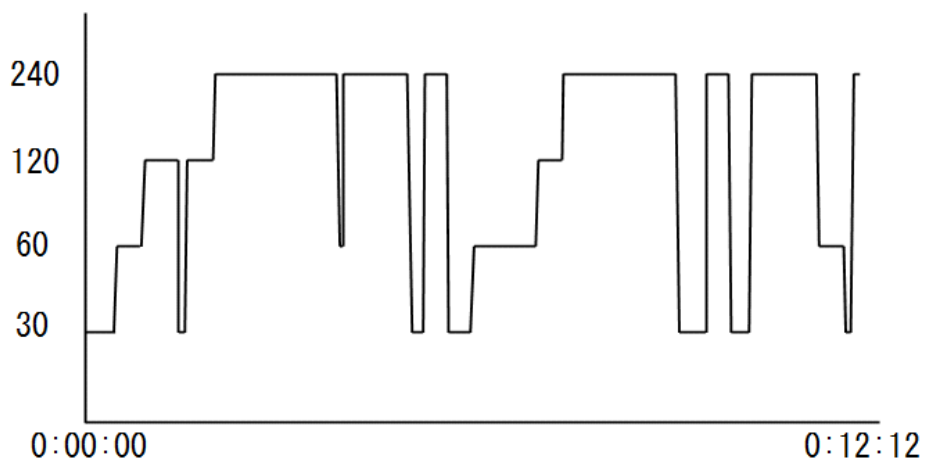


図 3-5 全映像再生時間中の各フレームレートの映像再生順序．

さらに、インタビューによって得られた発話データをトランスクリプトした結果、約 18000 字のトランスクリプト・データが得られた。この中から、やり投げ競技指導に関するひとつ以上の概念や見解を含む 57 の意味内容要素が得られた。得られた意味内容要素数の総数を表 3-3 に示す。

表 3-3 抽出された意味内容要素数

	30fps	60fps	120fps	240fps	合計
意味内容要素数	12	6	3	36	57

得られた意味内容要素数は 240fps の映像の再生時に最も多くなっており、次に意味内容要素数が多かったのは 30fps の映像再生時となっており、120fps の映像では再生時間、再生回数、意味内容要素数が最も少なくなっている。

次に、各フレームレートと発話のタイミングとの関連について述べる。まず、対象者は 30fps の動画再生時に修正のポイントとして、やりの保持について以下のように述べている。

「まず助走の入りです。入りから投げ終わるまでの一連の動作で、やりを最初に構える向きが自分の肩のラインと骨盤の面に対して上を向き過ぎています。最初の助走の入りの所で、単純にやりの穂先としっぽを自分の手の平、肩、腰と同じ平行に構えるべきです。」

すなわち、対象者は映像を通して確認できる客観的な事実から修正のポイントを述べており、選手の動作を一連の流れの中でとらえようとしていたことがわかる。

一方、対象者は 240fps の映像再生時にやりを投げる瞬間の下半身の修正ポイントを動作意識に触れながら次のように述べている。

「(やりを投げる瞬間に) 右足は離れていくけど接地してるときは、地面にしっかり押さえておきながら、その延長上に根を張るイメージです。左足もしっかり根を張って吸い付いて力が腰の方に伝わってくるというか。そういう状態が最高の状態です。」

さらに、対象者は右足の接地から左足（ブロック脚）の接地の仕方の修正について以下のように言及している。

「(左足を付く時の) ここでの一瞬の間がいつもの感覚とズレてしまっているというか。良い時はこの間がコンマ何秒早く腰の移動ができていると思うので。良い時だところのくらいの時（もっと早めに）に接地してる感覚なのかもしれません。」

このように対象者は、240fps の再生時において 30fps の再生時とは対照的に動作の修正のポイントを選手と被験者自身の動作意識を照らし合わせながら動作の課題を捉えていることがわかる。

以上のことに加えて、対象者は 240fps の映像再生時に動作の観察における修正のポイントの把握について次のようにも述べている。

「右ひざが割れてしまう動きとか下半身の動きは 240 のスピードで見ないとわからない時もあるのかなと思います。」

さらに、対象者は 240fps の映像再生後に、30fps の映像を再生しながら、動作の観察において実際のスピードの映像の重要性について次のように言及している。

「実際の映像（30fps）だと大事なところっていうのはやっぱりスピード感っていうのは実際のスピードしかわからないので、スピードが落ちちゃうとどのくらいのスピード感、あとやりの飛んでいく感じっていうのはこれ以外ではわからないのでそれは弊害があると。」

以上の発話から、映像の再生順序に関して 240fps の映像から多くの動作の修正ポイントを把握し、そのポイントを 30fps の映像と対応付けていくことがわかった。

### 3.4 考察

ここでは、スーパースロー映像によるやり投げ競技の観察行動、および発話の分析結果から、スーパースロー映像の効果的な活用方法について考察する。

#### 3.4.1 動作意識に注意を向けた課題の把握

本実験において、エキスパートやり投げ競技者のフレームレートの異なるやり投げ試技映像の観察行動は、240fps の映像による動作の修正ポイントの意味内容要素が一番多いことがわかった。このことは、試技の動作を詳細、かつ客観的に把握することで、より多くの動作の修正ポイントを発見できることを示していると考えられる。また、30fps の映像再生時には見られなかったが、240fps の映像再生時には修正のポイントに関する発話の視点が選手の動作意識に向けられていた。運動学習において、学習者は自身の動作意識に注意を向けながら動作の修正を行なう必要がある（杉原, 2003）ことから、240fps の映像が指導者の動作の修正のポイントの正確な把握につながったことは、高フレームレート映像の動作修正への有用性を示すものと考えられる。

#### 3.4.2 動きの中での課題の把握

インタビューにおける発話の中で 30fps の映像再生時には、動作の修正ポイントを実際のスピードの映像を通して対応付けていくことによって、動的姿勢（連続的な一連の動作）の中で修正ポイントの把握を行なっている傾向が見られた。運動スキルを獲得するためには、学習者は修正のポイントを動作意識に向けるだけでなく、連続的な動的姿勢の中で課題達成を行うことを考える必要がある（山本, 2000）ことから、240fps の映像は指導者が選手の動き（一連の試技の流れ）の中での動作の修正ポイントを把握する一助になったと考えられる。

### 3.4.3 運動学習におけるスーパースロー映像活用への示唆

これまでの結果から運動観察を行う際、240fps の映像を観察することによって、動作修正に向けた観察者の視点を動作意識に向けさせることが可能となり、運動を観察する際の映像速度は240fps が適切だと考えられる。

加えて、対象者の30fps の映像再生時の発話において運動観察における実際の速度映像の観察によって動きの中（動的姿勢）での課題把握の重要性が示唆された。

以上をまとめると、30fps、および240fps の映像を併用することによって運動スキル獲得に向けた動作修正の際、自身の動的姿勢（山本, 2000）、および動作意識を把握しながら課題の設定を行えることが明らかとなった。すなわち、運動観察の観点から運動学習におけるスーパースロー映像の有効性が明らかとなり、スーパースロー映像の活用方法について新たな示唆が与えられたと考えられる。

### 3.5 第3章のまとめ

第3章では、エキスパートやり投げ競技者によるスーパースロー映像を用いた指導者の視点からの課題把握について検討した。4種のフレームレート（30fps, 60fps, 120fps, 240fps）のやり投げ試技映像の観察行動を分析した結果から、動作の修正に対する観察者の視点を動作意識に向けさせること、および実際のスピードの映像と併用して観察することによって動的姿勢における動作の課題設定に対する有効性が明らかとなった。

次章では、今回得られた知見を基に実際の運動学習の場面においてスーパースロー映像の活用提案を行い、運動スキル獲得における学習者の動作修正に向けた課題設定に本提案が有効性を示すのかを検討する必要がある。



## 第4章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の 活用提案と有効性

### 4.1 研究の背景と目的

スポーツにおけるパフォーマンスの向上は、運動学習によって運動スキルが獲得されることで達成される（山本，2000）。

運動学習において学習者は自身の動作修正に際して適切な課題を設定していかなければならない。Ericsson ら（1993）、Williams ら（2008）は優れた運動競技者が運動スキルを獲得する際の明確な目的意識に基づく練習活動としての *deliberate practice* 理論を述べている。

運動スキル獲得に伴う動作の修正に際して重要なのが動作意識（成瀬，1985）の把握である。運動学習における動作修正に際して課題となるのは、客観的に観察される行為と動作者本人が感じ取る動作意識を対応させることである。優れた運動競技者は、動作中に感知する動作意識と観察される動きとしての動作結果を正確に対応付けながら、動作の調整を行なっていることが明らかになっている（伊勢・塩野目，2011）。すなわち、これまでの運動スキル獲得に関する言及から、学習者本人が自身の動作意識を把握しながら適切な課題設定を行っていることが運動スキル獲得につながるといえる。

これまでの課題を受け、第2章では運動学習者の運動スキル獲得に向けた課題設定を構成する要因、およびスーパースロー映像がその課題設定に対してどのような影響を及ぼすのかを検討し、第3章ではスーパースロー映像のより効果的な活用方法の検討を行った。

以上を踏まえ本研究では、運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用提案を行い、その有効性を実践的検証の結果から明らかにすることを目的とする。

## 4.2 研究方法

### 4.2.1 対象者

本研究の対象者として陸上競技運動学習者 A～G の 7 名（円盤投げ 2 名，砲丸投げ 2 名，ハンマー投げ 2 名，棒高跳び 1 名）を選定した。対象者のプロフィールは以下の通りである（表 4-1）

表 4-1 対象者プロフィール

	性別	種目	競技歴
対象者 A	女	円盤投げ	4 年
対象者 B	男	円盤投げ	6 年
対象者 C	男	砲丸投げ	4 年
対象者 D	男	ハンマー投げ	1 年
対象者 E	男	砲丸投げ	4 年
対象者 F	男	棒高跳び	14 年
対象者 G	男	ハンマー投げ	1 年

### 4.2.2 データ収集

#### (1) 映像資料の作成

まず，対象者の試技の様子を左側面からデジタルカメラ（Fujifilm HS-10）で 240fps のハイスピードモード（空間解像度：443×332pixel）で三脚を用いて撮影を行った。試技は 3～6 回撮影され，その中で自身の動作の課題が説明しやすいものを対象者に選定してもらいその試技をインタビュー時の映像資料として使用することとした。

次に，撮影した映像を Premiere Elements 11（Adobe 社）を用いて，クリップ速度，お

よびデュレーションの調整により、30fps、および240fpsに加工し、MP4形式(H.264, 29.97fps, 640×480pixel, レベル3.2, VBR・2パスエンコード)で書き出した。評価映像はノートPC(lenovo ThinkPad T530, 解像度1920×1080pixel, Windows7, core i7プロセッサ)にSimplerWMPX3Beginnerbeta2(FINALSTREAM製)を用いて提示する。その際、映像提示ウインドウのサイズ・位置を調整し、画面上に2種類(左:30fps, 右:240fps)のフレームレートの試技映像を配置した(図4-1)。

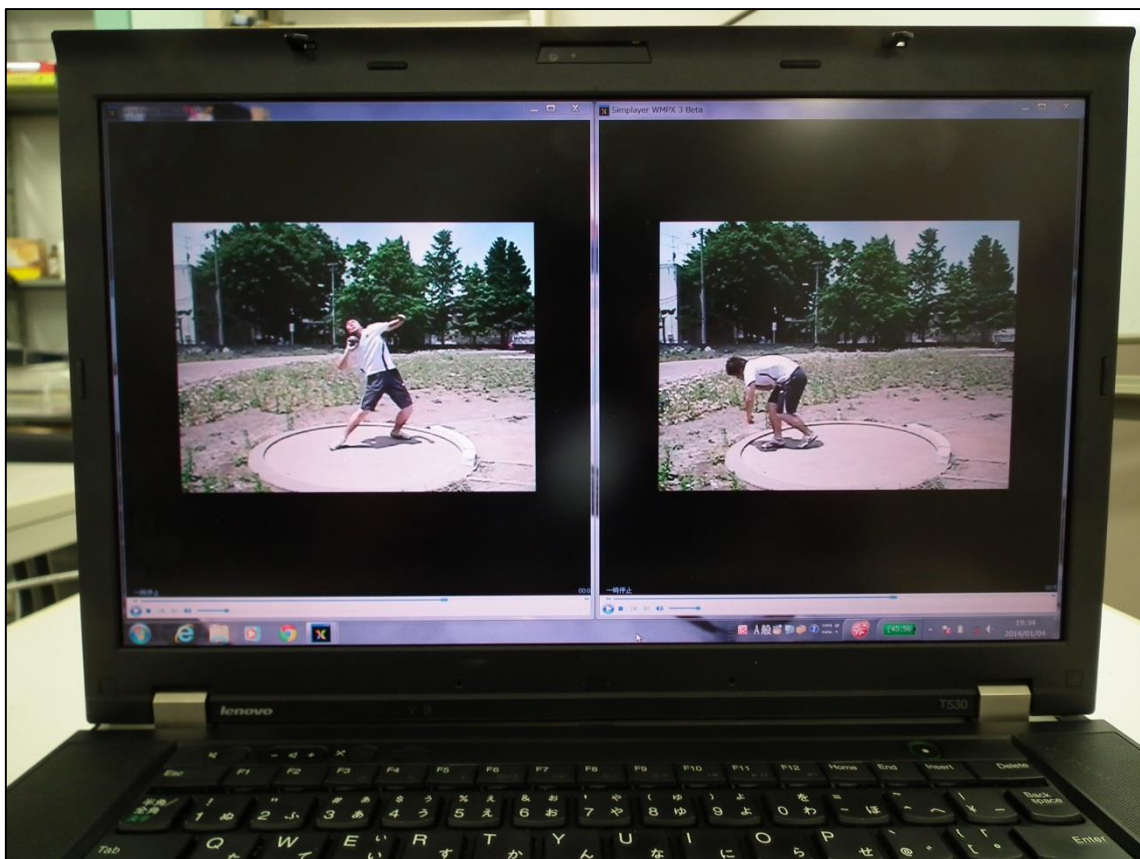


図4-1 各フレームレートの配置状況

## (2) 発話データ収集

映像資料を作成した1~5日後、対象者の運動スキル獲得に向けた動作の学習課題の設定に関する深層的・半構造的・自由回答的インタビューを行った。対象者にはノートPC(lenovo

ThinkPad T530, 解像度 1920×1080pixel, Windows7, core i7 プロセッサ) に取り込んだ映像資料を自由に再生してもらいながらその発話を IC レコーダー (OLYMPUS Voice Trek V-61) に記録している。以上の手続きを 5 回にわたり行った (図 4-2, 4-3)。質問項目は初回と最終回は対象者の課題設定について (表 4-2), 2~4 回目までは対象者の動作意識についての質問項目を設定した (表 4-3) 調査の手続きを図 4-4 に示す。

### (3) インフォームド・コンセント

本研究におけるデータ収集の手続きに際し, 対象者の監督者に口頭で調査協力の依頼を行い調査協力の承諾を得た。その後対象者には事前に調査によって生じる被験者への不利益, および危険性について十分に説明する (本研究で使用する映像関連機器については, 過去において被験者への不利益及び危険性は報告されていない)。また, 実験で得られたデータについて, 被験者の同意を得ることなく実名を公表することはなく, 個人が特定できる映像等は学会発表, 研究論文等の限定した場所や大学ホームページでのみ利用するものとし, それ以外の利用は事前に同意を得るものとしている。その他, 被験者の人権に配慮したデータの取り扱いをすることを同意書による書面により確約している。

上記に加えて, 練習の内容, および動作意識への気づきやこれからの練習に向けた課題を記してもらうため, 練習ノートの記事も依頼している。

さらに, 被験者はこの研究に参加しない自由を持ち, 参加してもいつでもその同意を撤回することができるという, 実験への不参加の自由について十分説明する。

以上のことを説明, 確認の上, 被験者の調査に対する自発的な同意を得て実験参加同意書をかかわすことで, 対象者への不利益 (競技成績の低下や健康への悪影響など) を最小限に抑えるためのインフォームド・コンセントとした。



図 4-2 インタビューの様子



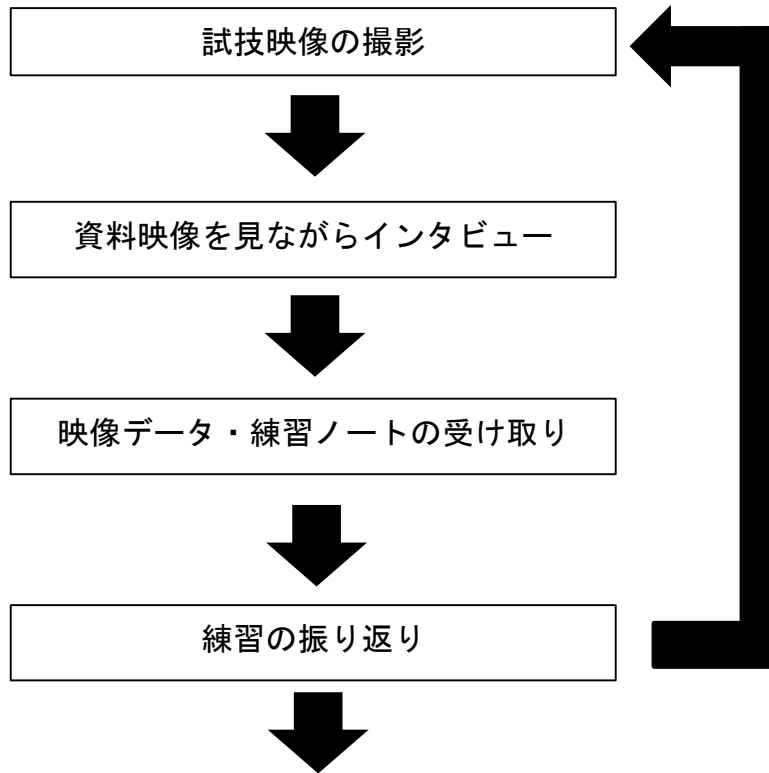
図 4-3 観察の様子

表 4-2 課題設定に関する質問項目

	内容
1	自身の試技映像を見て，試技のポイントとなる部分を教えてください．
2	試技の各ポイントについて，今までどのような練習を行ってきましたか？
3	自分の試技のポイントを他の人に伝える時は，どのように伝えますか？
4	指導を受ける上で大切なこと（気を付けること）はどのようなことだと考えますか？
5	指導を行うことになった場合，大切なこと（気を付けること）はどのようなことだと考えますか？

表 4-3 動作意識に関する質問項目

	内容
1	自身の試技映像を見て，試技のポイントとなる部分を教えてください．
2	そのポイントがうまくいくとどのような動きになるのですか？
3	試技のポイントが成功したときの感覚やイメージはどういったものですか？
4	ポイントを修正したい時はどういう感覚やイメージで行うと良いですか？
5	試技のポイントの感覚やイメージは他の人にどのように伝えますか？



上記の手続きを5回にわたり実施し、対象者の課題設定に関する発話の質的な変容を分析・評価。

図 4-4 対象者の手続き

### 4.2.3 データ分析

データ分析は、質的データ分析法（佐藤, 2008；伊勢ら, 2013）によって進められた。インタビューによって得られたデータは筆者自身によってトランスクリプト（文字起こし）された後、次の3つのステップにしたがって分析が行われた。なお、本研究のデータ分析に際し、陸上競技における複数の種目（円盤投げ、ハンマー投げ、砲丸投げ、棒高跳び）の運動学習者を対象としている。第2章において、エキスパートやり投げ競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定が明らかになっており、その課題設定の他種目への有用性が示唆されている。これらを踏まえ本研究では、本提案における各実践対象者の運動スキル獲得に向けた課題設定を種目の個別性を越えて見いだされる全体的なパターン（佐藤, 2008）として捉え分析を進めていくこととする。

#### ①質問項目と発話の対応付け：

トランスクリプトされた全発話を、一つの概念を含む発話のまとまりとしての意味内容要素に分けた後、各質問項目と対応させる。

#### ②学習課題の設定に関するサブカテゴリ作成：

全ての意味内容要素を比較し、類似する意味内容要素をそれぞれのデータが得られた文脈を考慮しつつ、上位概念で形成されるサブカテゴリへと再編成する。

#### ③学習課題の設定に関するカテゴリ作成：

分類されたサブカテゴリを複数の意味内容要素の関連性を考慮しつつ、より抽象度の高いカテゴリへ統合していく。作成したカテゴリは質的分析の経験を有する3人の研究者、および複数名の大学院生によってそれぞれの理解が飽和するまで検討され妥当性が確保されている。



### 4.3 結果

ここで、記録した発話データの分析結果について示す。得られた対象者 7 名（実践前約 200 分、実践後約 165 分）の発話データからそれぞれ合計 221, 208 の意味内容要素が得られた。この意味内容要素は、「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の 3 つのカテゴリーに分類された。分析の結果、実践後において、意味内容要素数の総数が実践前と比べて減少し、各カテゴリーにおける「ズレの気づき」、「関連性の気づき」、および「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーが実践後に生起している。実践前、および実践後で分類された対象者の課題設定の各カテゴリー、サブカテゴリーを表 4-4, 4-5 に示す。以下、各カテゴリーの意味付けを実践前と実践後の結果と比較しながら運動学習初級者の課題設定を分析していくこととする。なお、参考資料として実践前、および実践後の各対象者の記録の変化（自己申告含む）を表 4-6 にまとめている。

#### 4.3.1 課題把握

「課題把握」のカテゴリーはスーパースロー映像の観察から、対象者が運動スキル獲得に向けた動作の修正におけるポイントを把握していることを説明するカテゴリーとして作成された。実践前における本カテゴリーは「モニタリング」、「課題の意識化」の 2 つのサブカテゴリーから構成されており、実践後において実践前には見られなかった「ズレの気づき」のサブカテゴリーが抽出された。

##### (1) モニタリング

このサブカテゴリーは、対象者が自身の動作の課題と実際の動きを対応付けながら振り返りを行う段階としての認知活動であると説明できる。この「モニタリング」に関する発話として各対象者は以下のように述べている。

表 4-4 実践前におけるカテゴリー一覧

カテゴリー	サブカテゴリー
課題把握	モニタリング
	課題の意識化
学習の方向付け	動作理解
	動作の焦点化
	動作の恒常化
動作意識の洗練化	動作意識の探求
	動作の価値付け

表 4-5 実践後におけるカテゴリー一覧

カテゴリー	サブカテゴリー
課題把握	モニタリング
	ズレの気づき
	課題の意識化
学習の方向付け	動作理解
	動作の焦点化
	関連性の気づき
	動作の恒常化
動作意識の洗練化	動作意識の探求
	動作の価値付け
	動作意識と動きの対応付け

表 4-6 各対象者の記録の変遷（自己申告含む）

対象者	実践前 (m)	実践後 (m)	備考
対象者 A (円盤投げ)	29.17	30.45	シーズンベスト
対象者 B (円盤投げ)	34.03	36.74	自己ベスト
対象者 C (砲丸投げ)	8.17	9.28	自己ベスト
対象者 D (ハンマー投げ)	32.27	33.94	自己ベスト
対象者 E (砲丸投げ)	8.22	9.47	自己ベスト
対象者 F (棒高跳び)	4.40 (実践当初)	4.60	シーズンベスト
対象者 G (ハンマー投げ)	32.83	30.50	ベスト更新なし

「一番直すべきところなんですけれども、2ターン目終わって接地する際に足がすごい開いてるんです。（実践前：対象者 D）」

「この試技では左手の動きを意識していたつもりっていうかなんですけど見る限りではそんなにうまくいっていないと思います。（実践後：対象者 C）」

これらの発話は、スーパースロー映像を見ることで、自身の動作における修正のポイントを対象者が理解したことに關するものである。この段階は自身の運動スキル獲得に向けて動作修正のポイントを認識した段階である。

## (2) 課題の意識化

このサブカテゴリーは、対象者の運動スキル獲得に向けた今後の学習に向けて意識的に課題を確認していることを表している。各対象者はこのカテゴリーについて以下のように述べている。

「ターンが遅くてメリハリがないんでそっちを先に直しちゃおうかなと思って。（実践前：対象者 A）」

「先ほどから申してたんですが、左足の高さでしたり、左手の使い方もちよっと悪いかなっていうのもみることができましたね。そういういろいろな悪いところ自分が出来てないところを再確認できたりあります。（実践後：対象者 F）」

以上のように、各対象者は自身の動作に対して、練習の際に持っていた課題意識と実際の映像から観察できる動きを比較していることがうかがえる。この時点で対象者の課題意識と実際の動きにはズレが生じていることがわかる。

### (3) ズレの気づき

本サブカテゴリーは、対象者が自身の動作中に感じる動作意識と実際の動作結果との間に生じるズレを理解していることを説明するものである。本サブカテゴリーは実践前には抽出されず、実践後に生じたサブカテゴリーである。本サブカテゴリーに関して実践後の各対象者は以下のように述べている。

「調査やってみて自分の動きをそこまでこんなにまじまじと今まで見てもさらっとしか見たことなかったんで、自分がこう投げてるって思ってる感覚とやっぱり実際の投げが全然違うなって思って質問とか答えたりするときに自分ではわかってるつもりだったことが実はそこまでわかってなかったりとか、考えることがたくさん出てきました。（実践後：対象者 A）」

「そうですね、映像だとこの足を、右足を突くタイミングが早いか遅いかというのが本当にわかり易くて自分が本当に他の人から足のつくタイミングが遅いっていうのはよく言われてるんですけど自分であまり実感できなかつたんでこうやって映像で見ると本当に足をつくのが遅いんだなっていうのは実感できました。それでもうちちょっと早くするように意識すれば良いのかなとか思えるようになりましたね。（実践後：対象者 D）」

各対象者は、動作の修正の課題として、自身の主観的な感覚として生起する動作意識と客観的に観察される動作結果とのズレをスーパースロー映像の観察によって認識している。また、自身の主観的な感覚だけでなく、客観的な動作結果の把握も重要であることも認識できている。

### 4.3.2 学習の方向付け

「学習の方向付け」カテゴリーは対象者が運動スキルを獲得するため、動作を遂行した際の動作結果から、どのように自身の動作を修正していくのかについて説明するカテゴリーとして形成された。このカテゴリーは実践前において「動作理解」、「動作の焦点化」、および「動作の恒常化」の3つのサブカテゴリーから構成されており、実践後にはこれらに加え、「関連性の気づき」のサブカテゴリーが抽出された。

#### (1) 動作理解

このサブカテゴリーは、運動スキル獲得に向けて対象者の動作意識とそれにともなって生じる動作結果を対応付ける認知活動を示すものである。各対象者は、このサブカテゴリーについて次のように言及している。

「要は1回転目を早くするって考えるとそれだけ力がかかるんで自分の体に、それに耐えきれずに結局2回転目3回転目で全然加速ができなくて、まあなかなかうまくいかなかったときもあったんで、で、Iさんに大会の時に言われてそれを意識してまあやってきたって感じですね。（実践前：対象者G）」

「ここで今ここ後踏み切りのところなんですけどこれまだいんですけどこれがもっと頭よりも体のラインよりも後に来てしまうと結局ポールに力を伝えるのは、体とポールの接点は手しかないので手で、この手でこの体に踏み切った力を伝えるんですけどそれが自分の後ろ側にあると力がうまく伝わらない。（実践後：対象者F）」

このように対象者は、運動スキルの獲得に向けて自身の動作意識と実際の動きを対応付けていることがうかがえる。

## (2) 動作の焦点化

このサブカテゴリーは、運動スキルの獲得に向けた練習を行う際、修正すべき動作を明確にしながらか、その動作の修正の方略を検討するカテゴリーとして説明できる。このサブカテゴリーに関して、各対象者は、以下のように述べている。

「グライドするところと、してから左手を動かして右足を連動させて動かすところ、最後に地面を蹴って投げるところに分けてそれを繋げられればいいかなと。(対象者 C)」

「直せる今すぐ実行できる場合はやったりあとちょっと時間がかかりそうな場合は保留っていうことで頭の中に留めておいて時間ができる、体会終わった後の秋あたりからそれを意識しなおしていこうかなと今思っています。(対象者 E)」

このように、対象者は学習の方略として、修正すべき動作に焦点を当てることで運動スキルを獲得する上で重要となる動作に意識を向けていることがうかがえる。

## (3) 動作の恒常化

本サブカテゴリーは、運動スキルが獲得の獲得に向けて練習の際、修正すべき動作に意図的に注意を向けることを説明するカテゴリーである。このサブカテゴリーに関して、対象者は次のように述べている。

「本当にターンの際に意識を足に集中して投げをやってきたんですけど。あと投げないでターンを何回もやってスイングをして、ターンをしてスイングをしてっていう練習をやったりしてターンに慣れるようにはしてるんですけどそれでもまだこの悪い点が直らない感じです。(実践前：対象者 D)」

「まあそれもまあそうですねまあ持った状態である、まず持たない状態になったら持った状態になるんでまず持たない状態でやっぱりちゃんとつく位置確認して、つく場所ってのを体でちゃんと覚えさせるっていうのが1つかなと思いますね。（実践後：対象者 G）」

このように、対象者は修正したい動作に注意を向けることで運動スキルの獲得を目指していることが考えられる。

#### (4) 関連性の気づき

本サブカテゴリーは、課題となる動作に意図的に意識を向けること、および動きとしての全身の協応動作を関連付けることにより運動スキルが獲得されることを説明するものである。本サブカテゴリーは実践前には抽出されず、実践後に抽出されたサブカテゴリーである。本サブカテゴリーに関して実践後の各対象者は以下のように述べている。

「左手を意識してあげるっていう時はうまく動いて投げれるんですけど他のことを意識すれば例えば下半身の動きとかを意識すると左手がまた元に戻ってちっちゃな動きになってしまうという感じですね。（実践後：対象者 C）」

「要素としては助走、踏切、踏切から振り上げ動作、空中動作、クリアランスっていう何段階かに分かれてるんで、その中でワンポイントここをどうしようっていうふうに指導するんですけど、あくまでその指導はその他の動作が出来てこそその指導になるので、そこだけ注意した時に例えば空中動作で、空中動作を注意した時に踏切動作がおろそかになってしまうっていうことがよくあるのでそこはよく言い聞かせないとま

ずいこととなります。(実践後：対象者 F)」

このように、各対象者はスーパースローの観察を通してある動作に焦点を絞って修正することで投げ全体の修正につながり、他の動作への影響を考慮することが可能になったと考えられる。

#### 4.3.3 動作意識の洗練化

本カテゴリーは、動作意識の視点から学習者が自身の動作を正確に把握するためのカテゴリーとして説明できる。このカテゴリーは実践前において「動作意識の探求」、「動作の価値付け」の2つのサブカテゴリーから構成されており、実践後にはこれらに加え、「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーが抽出された。

##### (1) 動作意識の探求

このサブカテゴリーは、対象者が自身の注意を運動スキル獲得に向けて重要となる動作意識に向けることを課題としていることを説明するカテゴリーとして作成された。本サブカテゴリーに関して各対象者は次のように言及している。

「空ターンの時にその足を回すんじゃなくてそのまますぐおろすみたいな意識してやったりとか。(実践前：対象者 A)」

「意識するところは言い方としては左足を回してくるっていうのが。内に、左足着いた時に内に捻るっていう感じです。(実技で) こっからこういう感じです。(実践後：対象者 B)」

このように対象者は、運動スキル獲得に向けた方略を自身の動作意識に注意を向けなが



ら検討していることがうかがえる。

## 2) 動作の価値付け

このサブカテゴリーは、対象者が運動スキル獲得に向けて課題となる動作を正確に把握しながらその動作に価値を付けているカテゴリーである。この動作への価値付けに関して対象者は次のように述べている。

「かなり話は聞きながら、どうしたいとかいうんじゃないくてどう思ってるかとかどうしようとしてるかって聞いた上で、そうするときはこちらのほうがいい、もうちょっとこうじゃないかなみたいな感じで、なんかその自分がやりたいと思ってる方向に対してのちょっと補助みたいな感じです。なんかこれやりたいって思うやりたいというか直そうとしてることに對しての補助くらいです。(対象者 B)」

「いや自分ではまだそんな、言われた時点ではわからなかったんですけどやってみたらいいんじゃないかなとあったんで、それでその方向でいくことに決めました。(良さそうな感じがする?) はい、だいぶありますねそれは。(印象には残る?) はい結構残ってます。(実践後：対象者 E)」

このように、対象者は動作の修正を行う中で、他者からの指導や自身の動作の課題を基に運動スキル獲得において修正する動作の重要性を把握していることが確認された。

## (3) 動作意識と動きの対応付け

このサブカテゴリーは、対象者が客観的に観察される動きがどのような動作意識から生起しているのかを対応付けて考えられる状態にあり、動作意識と自身の体がどのように動

いているのか両方の側面から評価を行うことで、自身の動作意識と実際の動き、および指導者の動作に対するイメージと自身の動作意識の間に生じるズレを解消しながら、学習の課題の設定を行っていることを説明するカテゴリーであると言える。本サブカテゴリーは実践前には抽出されず、実践後に生じたサブカテゴリーである。この点に関して、実践後各対象者は次のように言及している。

「自分がこうやってるつもりでもこういう動きになってるんだな、じゃあ違う動きを試してみたら修正できるのかなって感じでそのつどちょっと変えてやってみようかなっていう。(実践後：対象者 A)」

「例えばこういう質問されるってわかってる状態で練習する時でも、こういうこと聞かれるんだ、例えばこういう風投げた後の感覚としてもこういう聞かれることがわかったら今日はこんな感じだったなっていうふうなことを単純にそのターン遅かったとかだけじゃなくてもうちちょっと細かく考えたりとかそういう風にやっぱ意識する部分であったりとかそれこそやっぱりその他の人のハンマー投げる時とかもどういふところ見られるかっていう視点もすごい変わってきたんでそう意味ではプラスなることが多かったなとは思いますがね。(実践後：対象者 G)」

以上のように対象者は、運動学習の際、映像の観察を行うことで、自身の動作意識と実際の動きの間で生じるズレ、および自身の感覚と指導者の感覚とのズレを解消させながら運動スキルの獲得につなげようとしていることを示している。

以上、各カテゴリーについて対象者の発話データを引用しながら説明してきた。結果として、スーパースロー映像を実際の運動学習の場面に活用することによって運動学習初級者の課題設定の各カテゴリーにおけるサブカテゴリーに変化が生じた。次の考察ではこれま

での結果をもとに，運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用の有効性について  
運動学習初級者の学習課題の設定の視点から検討していく．

## 4.4 考察

本研究では陸上競技運動学習者を対象に、運動スキル獲得に向けた学習課題の設定に関してスーパースロー映像を活用し、その有効性を深層的・半構造的・自由回答的インタビューを実施して検討してきた。発話分析の結果、運動学習初級者の課題設定は、「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の3つのカテゴリから構成されており、それぞれのカテゴリにおいて実践前には見られなかったサブカテゴリが実践後でみられた。ここでは分析の結果で明らかとなった各カテゴリについて考察を加えていくとともに、運動スキル獲得におけるスーパースロー映像を活用することの有効性について議論していく。

### 4.4.1 運動の不感性の解消

本研究において、スーパースロー映像を運動学習に活用することによってまず、対象者の課題設定における「課題把握」のカテゴリにおいて「ズレの気づき」のサブカテゴリが抽出された。

学習者が運動スキルの獲得を目指した際、最初の段階として自身の動作を正確に把握することが求められる。これは、学習者が自身の動作を主体的に捉えながら動作中や動作の終了後の振り返りを行うことを示している。この時学習者は、自身の動作の課題設定に関して、客観的に観察される動きのみに注意を向けてはならない。観察された良い動きをなぞるだけでは動きの習得にはつながらないという事態を生むことになる（朝岡, 2005）ことから動作が行われた時の身体感覚を覚えている必要がある（安藤, 2010）。

しかし運動学習において動作を修正する場合、自身の動作意識と実際の動きに異なる点が多いということを理解しなければいけない（麓, 2000）。この自身の動作意識と実際の動きとの「ズレ」を杉原（2003）は「運動の不感性」と表現しており、優れた運動競技者は動

作中に感知する動作意識と観察される動きとしての動作結果を正確に対応付けながら、動作の調整を行なっていることが明らかになっている（伊勢・塩野目, 2011）。

このことから運動学習者が運動スキルを獲得するための最初の段階として、観察される動きを把握するためのみに向けていた注意を動作意識に向けさせ、加えて、動作意識と実際の動きの間で生じるズレを認識することが必要であると考えられる。本研究において実践後で初級者の課題設定に「ズレの気づき」のサブカテゴリーが新たに抽出されたことはスーパースロー映像が学習者の運動の不感性の解消を促し、対象者の運動スキル獲得に対して有効に働いたことを示していると考えられる。

#### 4.4.2 動作の自動化の促進

本研究において、スーパースロー映像を運動学習に活用することによって、対象者の課題設定における「学習の方向付け」のカテゴリーにおいて「関連性の気づき」のサブカテゴリーが抽出された。

運動スキルを獲得するためには連続的な動的姿勢の中で課題達成を行うことを考える必要がある（山本, 2000）、運動スキル獲得に向けた課題設定には修正する動作とその修正に伴う他の動作への影響を考慮する必要がある。加えて、安藤（2010）によると運動スキルが身に付いている状態とは、動作を遂行する際、「次は何をしなければならない」と意識しなくても自然に体が動く状態であるとされている。この「自然に体が動く状態」とは対象者の動作が自動化していることを表している。動作が自動化することにより、課題の動作以外のこと意識を向けなくても動作の調整が可能になる（シュミット, 1994）。運動学習において動作の自動化は運動スキル獲得に際して重要な役割を果たしている。実践後に対象者の運動スキル獲得における課題設定に「関連性の気づき」のサブカテゴリーが新たに抽出されたことは、対象者がスーパースロー映像を通常の速度の映像を併用しながら観察することによって課題とする動作を他の動作との連続性を理解し、動きの全体像として捉えるこ

とが可能になったと考えられる。

#### 4.4.3 客観的視点からの評価

本研究において、スーパースロー映像を運動学習に活用することによって、対象者の課題設定における「動作意識の洗練化」の категорияにおいて「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーが抽出された。

学習者がより高い運動スキルを獲得するためには、自身の動作意識と動きのズレを理解し、動作の連続性を捉えるようになるだけでなく、自身の動作を客観的な動きとして正確性や課題を捉得なければいけない。安藤（2010）によると運動スキルの熟達とは、「身体を動かしながら、自分の身体が今どのような状態になっているのかが隅々まで把握できており、他者からはどのように見えているのかがはっきりとわかっている状態。」と述べており、自身の動作を客観的に評価し、動作意識と対応させることの必要性を示唆している。本研究の結果において「動作意識の探求」のサブカテゴリーが運動学習初級者の課題設定に見られたことは運動スキルを獲得するために必要なことであり、自身の動作意識に注意を向ける必要性はこれまでの研究で示されている（金子, 1990; 麓, 2000; 杉原 2003）。しかし、より高い運動スキルの獲得のためには主観的な感覚を理解するだけではなく、自身の動作を第三者の視点から動作結果として捉えて評価できるようになる必要がある。つまり、学習者が自身の動作意識と実際の動きを対応させることによって初めて、より高い運動スキル獲得に向けた客観的な評価としての認知活動が可能となるのである。したがって、本研究においてスーパースロー映像の活用実践後に運動学習初級者の課題設定に「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーが抽出されたことは、運動スキル獲得にむけた本研究におけるスーパースロー映像の活用提案の有効性を示していると考えられる。

#### 4.4.4 暗黙知獲得による意味内容要素数の減少

本研究において、スーパースロー映像を運動学習に活用することによって、インタビューより得られた意味内容要素数は実践後に減少をみせた（実践前：221，実践後：208）。これまでの研究では、運動スキル獲得における身体感覚の言語化の必要性（諏訪，2005）に加え、内的表象としての動作意識は運動が習熟することに伴って増加することが明らかになっている（田中，1990）。つまり、本研究において運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の有効性は対象者の動作修正に対する課題設定の変容に加え、データとして得られる発話の意味内容要素の増加もみられると考えられる。しかし、本研究の結果として実践後その意味内容要素数は減少を見せた。

この意味内容要素数の減少には暗黙知（Polanyi, 1966）の獲得がかかわっていると考えられる。運動スキルは、身体を動かすことを通して身に付けた「身体知」として位置づけられる（安藤，2010）。安藤（2010）は身体知について「身体を動かすことに関するコツのような知識である。これは暗黙知に含まれ、言語化することは非常に難しい」と説明している。暗黙知とは言語化が困難な知識（Polanyi, 1966）であり、永山ら（2009）は運動スキル獲得に向けた「コツを」つかむという現象は暗黙知を学習することであると述べている。したがって永山ら（2009）や安藤（2010）の言及からは運動スキルを獲得するということは暗黙知を獲得することであるといえる。つまり本研究において、実践後に対象者の発話である意味内容要素数の減少が見られたことは、対象者の運動スキルが暗黙知として獲得されていることを示していると考えられる。

また参考資料としての各対象者の記録についても変数としてトレーニングの質、および他の要因が考慮されるが7名中6名が自己ベスト、もしくはシーズンベストを記録していることから対象者が実践後に運動スキルを獲得していることがうかがえる。

#### 4.4.5 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用モデル

これまでの実践を踏まえ、運動学習の場面においてスーパースロー映像を活用することのモデルをまとめると図 4-5 のようになる。まず、運動学習者が運動スキルの獲得を志向した際、スーパースロー映像を観察することによって客観的な動きのみでしか課題を把握できなかった学習者が自身の動作意識を把握しながら課題を捉えるようになる。加えて、その課題を実際の動きの中で把握し、修正した動作が他の動作にどのように影響し、動作を修正することで動き全体としてどのような変化をするのかを考えられるようになる。この動作意識と動きの関連性を繰り返すことによって動作の自動化が進みより多くの動作修正に関する課題を捉えられるようになる。

スーパースロー映像の観察によって上記の活動が行えるようになると次は客観的に自身の動作を評価できるようになる。運動スキルの獲得のためには動作意識を捉え、動作と動作の関連性を理解するような主観的な感覚を理解するだけではなく、自身の動作を第三者の視点から動作結果として捉えて評価しなければならない。つまり、スーパースロー映像を観察することによって運動学習者は自身の動作意識と実際の動きを対応させることが可能になり、運動スキル獲得に向けた客観的な評価が可能となるのである。このことは、第 2 章でも明らかになった優れた運動競技者の課題設定と捉えることができる。

以上のことから本研究において、スーパースロー映像の観察しながらインタビューを実施することで運動学習者の課題設定に変容が見られたことは、自身の動きをスーパースロー映像で観察することによって運動スキル獲得に必要な課題を把握し、動作を理解し、そして客観的な視点を獲得する支援につながったと考えられる。



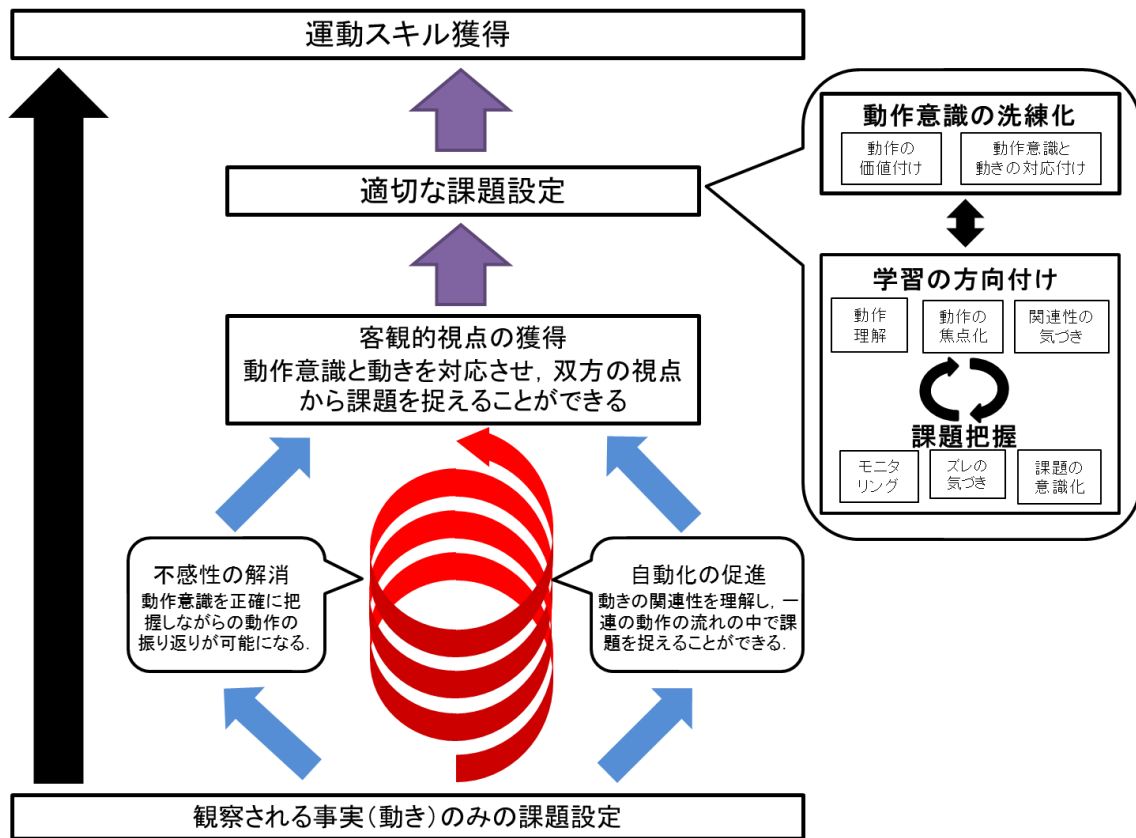


図 4-5 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用モデル

## 4.5 第4章のまとめ

本章では、第2章・第3章の結果を基に、運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の本活用提案の有効性を検討することを目的として陸上競技運動学習者を対象に、実際の運動学習場面におけるスーパースロー映像の活用提案を行い、対象者の発話の分析から検討を行った。

分析の結果、本研究におけるスーパースロー映像の活用提案を実践することによって、学習者の運動の不感性を解消し、動作自動化を促進させ、自身の動きを客観的に評価することへの支援につながるようになることが示唆された。つまり、運動スキル獲得において本研究が提案したスーパースロー映像の活用提案の有効性は、実践的検証を持って示されたものと考えられる。

第5章ではこれまでの研究の総括を行い、これからの研究の展望と課題を述べていく。

# 第5章 結論

## 5.1 研究のまとめ

近年、運動学習者の運動スキル獲得に向けたスポーツ環境の整備を行うことの必要性が課題となっている。その一方で、運動スキル獲得において動作の修正を行う際に、客観的に観察される行為と動作者本人の動作意識とのズレ（運動の不感性）が問題点として挙げられる（杉原，2003）。運動学習において自身の動作を修正するためには、学習者自身が自身の動作意識を正確に把握することが重要である。加えて、運動学習者は自身の動作修正に際して、明確な課題設定を行わなければならない、認知的要因も運動スキル獲得に向けて重要な要素であるといえる（Ericsson, 1993 ; Williams ら, 2008）。つまり運動学習者の運動スキル獲得において、動作意識に注意を向けさせ、さらに、明確な課題設定を行えるように練習活動の環境を整えることは、運動学習者の運動スキル獲得に適切な支援を実施することに繋がると考えられる。

以上を踏まえて本研究では、運動学習者の運動スキル獲得において、動作意識の把握、および明確な課題設定に向けて運動学習場面におけるスーパースロー映像の活用方法を提案した。

第2章では、運動学習者が目指すべく運動スキル獲得に向けた「課題設定」を構成する要因を明らかにすることを目的として、エキスパートやり投げ競技者を対象に、運動スキル獲得に向けた学習課題の設定に関して、深層的・半構造的・自由回答的インタビューによって動作意識の視点から明らかにした。加えて、スーパースロー映像をインタビューに用いて、対象者の運動スキル獲得に向けた課題設定に及ぼす影響を事例的に検討した。

結果として、優れた運動競技者は自身の動作意識に注意を向けながら課題を把握し、指導

者からの指摘を客観的に観察される動きと自身の動作意識の間で生じるズレを解消していくことで動作意識の洗練化を図っていることが明らかとなったことに加えて、スーパースロー映像を観察することで観察者の動作意識の洗練化を促進することが示唆された。

第 3 章では近年、運動学習に有効であるとされているスーパースロー映像の効率的な活用方法を検討するため、優れた運動指導者を対象として、運動観察におけるスーパースロー映像の観察行動を分析した。

分析の結果、スーパースロー映像を運動の観察に活用することで、動作の修正に対する指導者の視点を動作意識に向けさせること、および通常の方法の映像と併用して観察することによって動的姿勢における動作の課題設定に対する有効性が明らかとなった。

第 4 章では、第 2 章・第 3 章から明らかとなった結果を基に、実際の練習場面におけるスーパースロー映像の有効性の検証を試みた。ここでは、運動学習者に対してスーパースロー映像と通常の方法の映像を提示し、運動スキル獲得のための課題設定に関する発話を深層的・半構造的・自由回答的インタビューによって得た。これらの手続きを 5 回にわたり行い、実践前と実践後の運動学習者の運動スキル獲得における課題設定の変容を分析した。

結果として、運動スキル獲得に向けた運動学習者の学習課題の設定は、実践前と実践後において「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の 3 つのカテゴリにおける各サブカテゴリにそれぞれ変容が見られ、対象者は自身の試技のスーパースロー映像を観察することにより、観察される動きと自身の動作意識の間で生じる不感性を解消させ、動作の自動化を図りながら課題を一連の動きの中でとらえることが可能になった。加えて、各対象者の記録についても 7 名中 6 名が実践後に自己ベスト、もしくはシーズンベストを記録していることから運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の有効性を示すものと考えられる。

以上のことから、本研究において運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用提案は実践的検証を基に、運動学習者の課題設定に有効な影響を及ぼし、学習者の記録向上の

一助になったと考えられることから、その有効性が明らかにされたと考えられる。

## 5.2 今後の課題

本研究に残された課題は次の3点である。

1 点目は、より高度な運動スキル獲得に向けたスーパースロー映像の活用提案の検討である。

本研究で採用したスーパースロー映像のシャッタースピードは240fpsであったが、種目によって240fps以外のシャッタースピードが必要であることも言及されている。例えば、野球の投動作、およびサッカーは500fps以上が動作の詳細な把握に必要なシャッタースピードであるといわれている (Duane, 2007)。今後は各スポーツ種目の運動特性や対象者の運動スキル獲得段階に応じた運動学習場面でのスーパースロー映像の活用提案を実施していかなければならない。

2 つ目はスーパースロー映像を活用した際の学習者の動作の修正における有効性の検証である。

本研究は、運動学習者の運動スキル獲得に向けた課題設定に焦点を当て、スーパースロー映像を観察してもらうことで学習者の課題設定がどのように変容したのかを検討したものである。本研究では、インタビューによって学習者の動作修正における課題設定に関する発言を収集し質的に分析してきた。しかし、運動スキルを獲得することはパフォーマンスの向上を意味しており、実際に学習者の動作が修正されたかの検証は不十分である。今後はスーパースロー映像が学習者の課題設定の変容だけでなく、実際の動作の修正に有効性を示すのかを動作分析の視点からも検討していかなければならない。

3 つ目は、より多くの種目の競技者の運動スキル獲得に向けたスーパースロー映像の活用提案への修正である。

本研究における第4章での提案は、陸上競技運動学習者に対する検証であった。スポーツにおける運動スキルは、認知的要因が大きいオープンスキル、および予め状況が確定し

ている中で行うクローズドスキルの2つに分類される(シュミット, 1994)。本研究において対象となったのは、クローズドスキルの要因が大きい陸上競技のため、クローズドスキルを要するスポーツへのスーパースロー映像の運動スキル獲得における有効性は示すことができたと考えられる。今後は、オープンスキルの要因が大きいスポーツの運動スキルの獲得にスーパースロー映像の活用提案を行い、その有効性の検証を行っていく必要がある。

# 引用・参考文献

## 第1章 序論

Duane V.K., Craig S.M. (1997) *Qualitative analysis of human movement*, Human Kinetics.

Duane V.K., Craig S.M., 阿江通良監訳 (2007) *体育・スポーツ指導のための動きの質的分析入門*, ナップ.

江本正喜 (2011) 高フレームレート映像システムの動画質改善効果, *映像情報メディア学会誌*, 65 (10), pp.1355-1358.

Ericsson, K. A., Kramp, R. T., and Clemens, T. R. (1993) The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100 (3), pp.363-406.

麓信義 (2000) *新しいスポーツ心理学入門*, 春秋社.

星野公夫 (2003) *スポーツ選手のための動作法・基礎・実践・研究*, 高文堂出版社.

伊藤豊彦, 杉原隆編 (2000) *スポーツにおける目標設定*, *スポーツ心理学の世界*, 福村出版.

Komi, P. V., and Mero, A. (1985) Biomechanical analysis of olympic javelin throwers. *International Journal of Biomechanics*, 1 (2), pp.139-150.

成瀬悟策 (1985) *動作訓練の理論—脳性マヒ児のために—*, 誠信書房.

日本陸上競技連盟 (1988) *陸上競技指導教本*, 大修館書店.

野友宏則 (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, pp.32-39.

岡尾恵市 (1996) *陸上競技のルーツを探る*. 文理閣.



佐藤進, 出村慎一, 北林保, 野口雄慶 (2004) 指導現場における競泳のスタート技能評価法の提案, 水泳水中運動科学, 7, pp.29-33.

鹿毛雅治 (1994) 内発的動機づけの展望, 教育心理学研究, 42, pp.345-359.

シュミット, R, A., 調枝孝治訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス—理論から実践へ—, 大修館書店.

高松学, 飯塚大輔, 中村康雄, 中村真理, 林豊彦, 信原克哉 (2004) 高速度ビデオカメラを用いた身体動作の無拘束測定, 電子情報通信学会, 信学技報, MBE2004-41, pp.21-24.

篁俊市郎, 斎藤隆文, 田中秀幸 (2003) スポーツ指導のためのビデオ映像処理, 情報処理学会研究報告, グラフィクスと CAD 研究会報告, 110-7, pp.37-42.

Williams, A, M., and Ericsson, K, A. (2008) From the guest editors : how do experts learn ?, *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, pp.653-662.

山口孝治 (2006) 小学校体育授業におけるコース別学習の有効性の検討:「投げる」ことに焦点をあてたコース設定と学習成果の関係から, 教育実践研究紀要, (6), pp.63-70.

山本裕二, 杉原隆編 (2000) 全身協応運動の獲得, スポーツ心理学の世界, 福村出版.

## 第2章 優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定

安藤花江, 三浦佳世編 (2010) 身体知—習熟と伝承—, 知覚と感性, 北大路書房.

Campos, J., Brizuela G., and Victor, R. (2004) Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the 1999 IAAF World Championships Athletics. *New Studies in Athletics*, 19 (21), pp.47-57.

江本正喜 (2011) 高フレームレート映像システムの動画質改善効果, 映像情報メディア学会誌, 65 (10), pp.1355-1358.

- Ericsson, K. A., Kramp, R. T., and Clemens, T. R. (1993) The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance, *Psychological Review*, 100 (3), pp.363-406.
- 麓信義 (2000) 新しいスポーツ心理学入門—上達のための必須条件—, 春秋社.
- 生田久美子 (2007) 「わざ」から知る. コレクション認知科学 (6). 東京大学出版.
- 伊勢只義, 塩野目剛亮 (2011) エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する基礎的検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2011 対話発表, pp.855-856.
- Ikegami, Y., Miura, M., Matsui, H., and Hashimoto, I. (1981) Biomechanical analysis of the javelin throw, *Biomechanics (VII) B*, University Park Press, Baltimore, pp.271-276.
- 金子明友 (1990) 運動学講義, 大修館書店.
- Komi, P. V., and Mero, A. (1985) Biomechanical analysis of olympic javelin throwers. *International Journal of Biomechanics*, 1 (2), pp.139-150.
- 成瀬悟策 (1985) 動作訓練の理論, 誠信書房.
- 野友宏則 (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, pp.32-39.
- 宮本謙三 (2002) 運動学習における主観的運動理解の変容, *理学療法学*, 29 (4), pp.105-112.
- 斉藤芳, 岡出美則, 三木ひろみ (2011) 高校器械運動授業における「動きの気づき」の向上と自己観察の有効性, *スポーツ教育学研究*, 30 (2), pp.27-37.
- 佐藤郁哉 (2008) 質的データ分析法—原理・方法・実践—, 新曜社.
- シュミット, R. A., 調枝孝治訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス—理論から実践へ—, 大修館書店.

諏訪正樹 (2005) 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), 人工知能学会誌, 20 (5), pp.525-532.

高松学, 飯塚大輔, 中村康雄, 中村真理, 林豊彦, 信原克哉 (2004) 高速度ビデオカメラを用いた身体動作の無拘束測定, 電子情報通信学会, 信学技報, MBE2004-41, pp.21-24.

筒井清次郎 (2007) 運動技能の習熟プロセスについてのナラティブ研究, 東海保健体育科学, 29, pp.55-63.

Williams, A. M., and Ericsson, K. A. (2008) From the guest editors : how do experts learn ?, Journal of Sport & Exercise Psychology, 30, pp.653-662.

山本裕二, 杉原隆編 (2000) 全身協応運動の獲得, スポーツ心理学の世界, 福村出版.

### 第3章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用可能性

荒井謙 (2011) トップ選手に学ぼう!!一流のトレーニングメソッド, 月刊陸上競技, 45 (12), 講談社.

江本正喜 (2011) 高フレームレート映像システムの動画質改善効果, 映像情報メディア学会誌, 65 (10), pp.1355-1358.

Duane V.K., Craig S.M., 阿江通良監訳 (2007) 体育・スポーツ指導のための動きの質的分析入門, ナップ.

伊勢只義, 塩野目剛亮 (2011) エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する基礎的検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2011 対話発表, pp.855-856.

岩瀬裕人 (2009) 高速度ビデオカメラの画像解析によるスキージャンプの飛型と飛距離の相関, 日本機械学会シンポジウム講演論文集, 09-45, pp.391-396.

麓信義 (2000) 新しいスポーツ心理学入門—上達のための必須条件—, 春秋社.

杉原隆 (2003) 運動指導の心理学—運動学習とモチベーションからの接近—, 大修館書店.

佐藤進, 出村慎一, 北林保, 野口雄慶 (2004) 指導現場における競泳のスタート技能評価法の提案, 水泳水中運動科学, 7, pp.29-33.

高松学, 飯塚大輔, 中村康雄, 中村真理, 林豊彦, 信原克哉 (2004) 高速度ビデオカメラを用いた身体動作の無拘束測定, 電子情報通信学会, 信学技報, MBE2004-41, pp.21-24.

篁俊市郎, 斎藤隆文, 田中秀幸 (2003) スポーツ指導のためのビデオ映像処理. 情報処理学会研究報告, グラフィクスと CAD 研究会報告, 110-7, pp.37-42.

山本裕二, 杉原隆編 (2000) スポーツ心理学の世界, 福村出版.

#### 第4章 運動スキル獲得におけるスーパースロー映像の活用提案と有効性

安藤花江, 三浦佳世編 (2010) 身体知—習熟と伝承—, 知覚と感性, 北大路書房.

朝岡正雄 (2005) 動きの模倣とイメージトレーニング, バイオメカニズム学会誌, 29 (1), pp.31-35.

Ericsson, K. A., Kramp, R. T., and Clemens, T. R. (1993) The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance, Psychological Review, 100 (3), pp.363-406.

麓信義 (2000) 新しいスポーツ心理学入門—上達のための必須条件—, 春秋社.

伊勢只義, 塩野目剛亮 (2011) エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する基礎的検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2011 対話発表, pp.855-856.

伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一 (2013) 優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する質的分析—エキスパートやり投げ競技者を対象とした事例研究—, スポーツ教育学研究, 33 (1), pp.15-25.

金子明友 (1990) 運動学講義, 大修館書店.

永山貴洋・北村勝朗・斉藤茂（2009）暗黙知習得過程における学習者の知的協力に対する教育情報の作用の質的分析～器械体操選手の動作のコツ習得過程を対象として～，教育情報学研究，8，pp.31-40.

成瀬悟策（1985）動作訓練の理論，誠信書房.

Polanyi, M. (1966) *The Tacit Dimension*. Reprinted Peter Smith. 高橋勇夫訳（2003）暗黙知の次元，ちくま学芸文庫.

佐藤郁哉（2008）質的データ分析法—原理・方法・実践—，新曜社.

シュミット, R, A., 調枝孝治訳（1994）運動学習とパフォーマンス—理論から実践へ—，大修館書店.

杉原隆（2003）運動指導の心理学—運動学習とモチベーションからの接近—，大修館書店.

諏訪正樹（2005）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），人工知能学会誌，20（5），pp.525-532.

田中雅人（1990）運動習熟に伴う表象の変容とその発達差，体育学研究，34，pp.293-303.

Williams, A, M., and Ericsson, K, A. (2008) From the guest editors : how do experts learn ?, *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, pp.653-662.

山本裕二，杉原隆編（2000）全身協応運動の獲得，スポーツ心理学の世界，福村出版.

## 第5章 結論

Ericsson, K, A., Kramp, R, T., and Clemens, T, R. (1993) The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance, *Psychological Review*, 100 (3), pp.363-406.

Duane V.K., Craig S.M., 阿江通良監訳（2007）体育・スポーツ指導のための動きの質的分析入門，ナップ.

シュミット, R, A., 調枝孝治訳 (1994) 運動学習とパフォーマンス—理論から実践へ—. 大修館書店.

杉原隆 (2003) 運動指導の心理学—運動学習とモチベーションからの接近—. 大修館書店.

Williams, A, M., and Ericsson, K, A. (2008) From the guest editors : how do experts learn ? , *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, pp653-662.

## 付録資料

# エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する

## 基礎的検討

東北大学大学院教育情報学教育部

伊勢只義

東北大学大学院教育情報学研究部

塩野目剛亮



## 1 研究の背景と目的

スポーツにおいて、個人がどの程度うまくできるかという能力を運動スキルと表現する(山本, 2000)。スポーツにおけるパフォーマンスの向上は、この運動スキルの獲得が要因としてあげられる。そして、運動スキルを獲得することを目的とした運動学習では、見本となる動作の特徴を押さえて練習をすることが効果的である(杉原, 2003)。つまり、動作を学習する際は、どのような動作がそのスポーツにとって必要なのか、動作の関係性(法則性)を把握することが求められる(金子, 2006)。

しかし、運動学習において、目的の動作を把握して運動スキルを獲得することを検討する場合に問題となるのが、客観的に観察される行為と実施者本人が意図して行う動作には異なる点が多いという点である。この点に関して麓(2000)は、「よい動作の物理的な記述と、その動作を行うために本人が意識してやろうとしていることとは一致しない」と指摘している。ゆえに運動学習では、動作分析から客観的に測定された数値をいくら説明されても頭では理解できるが身体では表現できないという事態が発生することがある(宮本, 2002)。これは従来の研究では運動スキルを分析するにあたり、外部から観察される測定可能な客観的情報を重視されてきたという経緯があったことにも原因がある(宮本, 2002)。

運動学習において、運動スキルを獲得するには何を参考にして練習を行えば良いのだろうか。麓(2000)は「自分の動いている感じを把握してフォームについて動作者本人が考えることは、運動スキルの獲得に必要」と述べている。麓(2000)の運動スキルに関する言及からは、選手本人が「自分の動いている感じ」をいかに把握しながら自身の動作を調整しているか否かが運動スキルの獲得につながるといえよう。

本研究では、成瀬(1985)の定義をもとに、「自分が動いている感じ」を「動作意識」としてとらえ、動作意識を明らかにすることで運動スキルの獲得の支援に寄与することを目的とする。

本研究では、エキスパートやり投げ競技者を対象として取り上げ、競技者本人の内省報告を基にエキスパートやり投げ競技者の投動作を動作意識に焦点を当てて分析し、その中でエキスパートやり投げ競技者はどのように自身の動作の調整を行っているのかについて検討を行っている。

## 2 研究方法

### 2.1 対象者

本研究の対象者の選定基準は以下の3点である。

- (1) 過去5年間の内、日本陸上競技選手権大会など全国規模の競技会で3年度以上8位以内入賞の経験を持っていること。
- (2) 自身のベスト記録が70メートル以上であること。
- (3) 日本陸上競技連盟等の専門機関より卓越した運動スキルを有すると評価されており、強化選手として連盟公認の練習会等に参加していること。

以上のエキスパートの基準を満たす2名を選定した。対象者Aは競技歴6年、対象者Bは競技歴12年であり、どちらも調査当時(2010年)の日本陸上競技選手権大会において入賞している。

### 2.2 調査方法

本研究は、深層的・反構造的・自由回答的調査面接(in-depth, semi-structured, open-ended interview)を用いた質的分析法によって実施した。まず、実際の競技会において対象者の試技をビデオカメラ(Panasonic NV-MX5000, 30fps)で撮影した後、動作解析ソフト([株]ASICS Motion adviser)を用いて連続写真を作成した。その連続写真とビデオ映像をもとに調査面接を実施した。対象者には試技中の動作の注意点やイメージなどを連続写真に書き込んでもらい、内省的な感覚についての発話データを収集した。調査面接は5月から12月にかけて計6回(対象者A:3回, 対象者B:3回)にわたって行われた。データ分析は、発話データをトランスクリプトした後、佐藤(2008)による質的データ分析法に従って行われ、対象者の投動作に関するカテゴリーに分類した。

### 3 結果

インタビューの結果、得られた 45000 字にわたるトランスクリプトデータと連続写真への書き込みから 207 の動作意識に関する意味内容要素が得られた。その中で本研究では対象者の投動作に関する 137 のミーニングユニットを分析の対象とした。

分析の結果、137 のミーニングユニットは「上体意識」、「右ひざの絞込み」、「後方意識」、「右ひざの踏み込み」、「右腕の残し」、「上体の残し意識」、「やりの角度付け」、および「上体の方向付け」の 8 つの動作意識に分類された。さらに、これらは「下半身安定」、「上体への力の伝達」、および「投てき」の 3 局面に分類された (表 1)。以下、各局面について対象者の発話を引用しながら詳細に記述していく。

#### 3.1 下半身安定の局面

下半身安定の局面は、「上体意識」、「右ひざの絞り込み」、及び「後方意識」の 3 つの動作意識が含まれる。やりの後方での保持から上体の安定に関する動作意識といえ、助走で得たスピードを維持しつつやりを後方へ引きながら上体の「ひねり」を形成するための動作局面として説明することができる。この「ひねり」に関して対象者 A は次のように述べている。

「上体の「ため」を作るっていうのはやりを極限まで引くっていうことです。やりをまっすぐ引くっていうのは基本なんですけどそれ以上に引くためには胴体を回して力を極限まで蓄えるっていう。それをこのクロスの空中の中でやるっていうことなんです。

(対象者 A)」

表 1 各動作局面と動作意識の一覧

局面	動作意識	主要な意味内容
下半身安定	上体意識	上体の捻り，やりをまっすぐ引く，左腕の溜め
	右ひざの絞込み	クロスは前に跳ぶ，重心移動，右腰が左腰を追い越す
	後方意識	後方でのやりの保持，空中での姿勢，上体の安定
上体への力の伝達	右ひざの踏み込み	スムーズな接地，前方への移動，やりの下へ潜り込む
	右腕の残し	わき腹の空間，やりを遠いところへ構える，左腕の溜め
	上体の残し意識	左ひざの固定，ブロックを待たせる，右腕の遅れ
投てき	やりの角度付け	やりをはじく感覚，落下地点の確認，やりが平行に飛んでいくイメージ
	上体の方向付け	上体のぶれの防止，投てき方向の決定，前方への倒れこみ

このように，下半身安定の局面に上体の「ひねり」の形成において，上体の「ため」は下半身の動作意識を伴った形で形成される点が認められる。

### 3.2 上体への力の伝達の局面

上体への力の伝達の局面は，「右ひざの踏み込み」，「右腕の残し」，「上体の残し意識」の3つの動作意識から構成され，対象者の感じる上体の「ため」を意識して下半身から上半身へ力を伝達させる局面として説明できる。この局面において対象者は，自身の動作を主観的に捉えながら振り返りを行い，動作意識を右足や上体に向けていることが確認された。この時，対象者 B は右足の接地から左足の接地までの動作中の動作意識において次のように説明している。

「左足は基本的に鋭く地面に突き刺すような感覚です。左のかかとから地面に突き刺すような感覚。自分から突き刺すというよりは突き刺さるのを待ってる。突き刺しに行くのと突っ込んだ動きになっちゃうので右足をうまく転がして進めながら左脚のブロックを突き刺さるのを待つイメージ。(対象者 B)」

以上のようにこのように、上体への力の伝達の局面において、対象者は自身の動作を主観的に捉えながら振り返を行っていることが確認された。

### 3.3 投てきの局面

投てきの局面は「やりの角度付け」、「上体の方向付け」、2つの動作意識から構成され、下半身から上半身へ伝達させてきた力を効率良くやりに伝える局面として説明できる。対象者は投げの局面において、助走でのスピードを維持しながら、上体への力の伝達によって得た力を、自らの注意を上体の方向付けや出力の調整に向けることによって、やりへの効率的な力の伝達を行っているものと考えられる。本局面に関して対象者 A はやりを投げ出す角度について以下のように言及している。

「突き刺しというよりも平行にやりを投げるイメージっていう意味の平行投ですか。そういうイメージでやっていますね。リリースした穂先が角度1度も上がらないで0度のままずっと狙った40Mから50Mまで跳ぶイメージで投げる練習をしています。(対象者 A).」

以上の発話から対象者は投げの局面において助走でのスピードを維持しながら上体への力の伝達によって得た力を、自らの注意を上体の方向付けや出力の調整によってやりへの効率的な力の伝達を行っているものと考えられる。

以上，エキスパートやり投げ競技者がどのように自身の動作を調整しているのかを一連の投動作の 3 局面とそれぞれの局面を構成する 8 つの動作意識に焦点を当て対象者本人の発話と静止画を基に詳述してきた．図 2 は，実際の対象者の静止画と各局面，その局面を構成する動作意識をまとめたものをまとめたものである．

次の考察では，エキスパートやり投げ競技者のこの各局面における動作意識について理論的に検討していく．

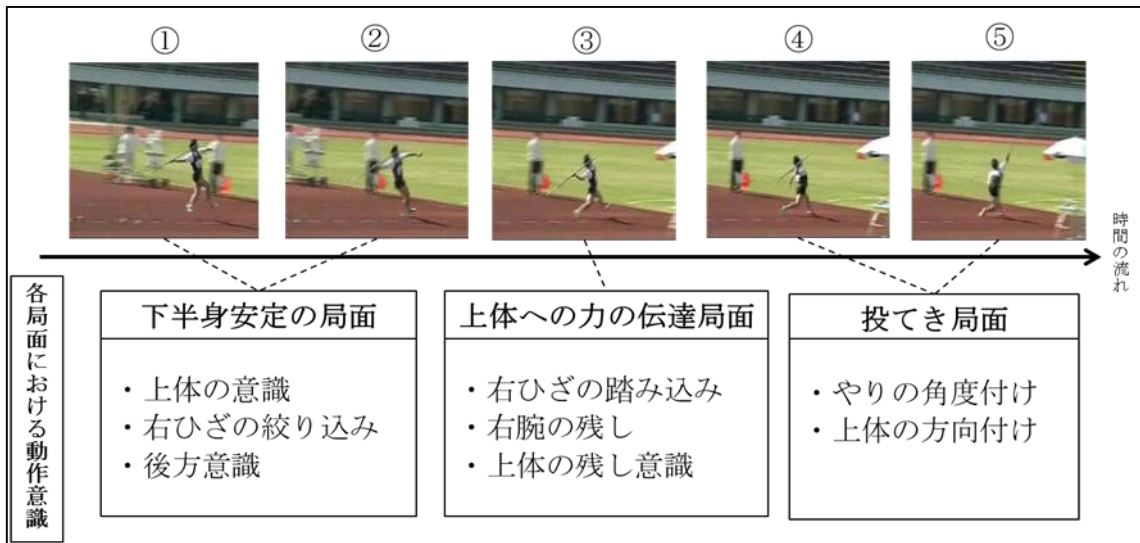


図 2 各動作局面と動作意識



## 4 考察

本研究では、エキスパートやり投げ競技者を対象として、エキスパートやり投げ競技者の投動作を動作意識に焦点を当てて分析し、エキスパートやり投げ競技者は自身の動作をどのように調整しているのかを明らかにするために検討してきた。結果として、エキスパートやり投げ競技者の動作意識は3局面から成る8つの動作意識に分類され、ここでは、エキスパートやり投げ競技者は、「下半身安定の局面」において上体の「ひねり」の形成に動作意識を向けている、「上体への力の伝達の局面」において自身の動作を主観的に捉えながら振り返りを行っている、「投てきの局面」において方向付けや出力調整の動作意識に向いている、ことで自身の動作の調整を行っていることが明らかとなった。

ここで、エキスパートやり投げ競技者のこの3つの局面における動作の調整について理論的な考察を加えていきたい。

### 4.1 動作意識の把握と動作の自動化

「下半身安定の局面」における上体の「ひねり」の形成には下半身に動作意識を向けることで行われる動作の調整は、自身の動作がどのように動いているのかを把握する必要があることを示している。諏訪（2005）は運動競技者が運動スキルを獲得するには「自分がどのように体を動かしているのかをはっきり意識しなければならない」と動作への気づきの重要性を説明している。また安藤（2010）は、運動スキルを身に着けた状態の説明として「体でうまく環境を感じ取り、それに応じた身体の動きを行うことができ、行為が成功するようになる。そして、『次は何をしなければならない』と意識しなくても自然に体が動くようになる」としている。これは運動スキルが十分に獲得された状態であり、自身の動作が客観的にどのように観察されているのかを理解し、動作意識と動作結果を詳細に区別していると判断できる。ここで、運動スキルが十分に獲得された状態とは、対象者の動作が自動化され

ていることを表している。対象者のような熟達した段階の競技者は投動作の一連の動作について自動化されていると同時に、次に行われる動作に意識を向けることができる（シュミット, 1994）。この段階に入ることによって動作者の中で運動プログラムはよく発達し、相対的に長い時間の動作を制御できるのである（シュミット, 1994）。しかし、動作の自動化が進につれひとつひとつの動きを意識的に行おうとすると運動プログラムによる自動的な遂行が妨げられることも言及されており（杉原, 2003）、対象者 B の上体の「ひねり」の形成に向けた「上体を捻るイメージを強く持ったときには全く駄目です」という発話からも対象者の動作が自動化し、上体のコントロールに向けられていた注意が必要なくなり、下半身への動作意識に注意を向けることが可能になっていると考えられる（杉原, 2003）。

#### 4.2 動作意識の言語化の必要性

自身の動作を主観的に捉えながら振り返りが行われ、動作意識を右脚や上体に向けている動作の調整は、対象者が自身の動作を主観的に捉えながら動作中や動作の終了後のモニタリングなどの高い認知活動を行うことができる状態であると考えられる。この点に関して、両対象者は「ひざをカクッとされたような（対象者 A）」や「調子良い時は腹斜筋が引き裂かれそう（対象者 B）」というように自身の動作が正しく遂行された時の動作意識を言語化している。この時、対象者によって知覚される動作意識が動作の調整には重要な役割を果たしており（杉原, 2003）、田中（1990）はこの動作意識を内的表象と表して運動が習熟することに伴ってその内的表象が増加することを報告している。学習者が動作を学習する際に必要なのは良い動作が行われた時の身体感覚を覚えている必要がある（安藤 2010）、とそれと同時に、諏訪（2005）は自身の運動スキルの獲得の際には自身の身体感覚に意識を向けるだけでなく、その身体感覚を積極的に言語化する必要があるとしている。その環境で行った身体活動やその時得た感触も言語化することが動作の調整の土台となるのである（諏訪, 2005）。つまり、自身の動作を主観的に捉えながら振り返りが行われ、動作意識

を右脚や上体に向けている動作の調整は、対象者は動作中の動作意識に注意を向けながら自身の動作について振り返りを行い、新しい動作意識を得たときにそれが自身の動作の調整に有効かどうかの判断を行っているものと考えられる。

#### 4.3 動作意識と動きを対応させることの重要性

「投てきの局面」において、方向付けや出力に関する動作意識を上体に向けている動作の調整は、自身の動作を動作意識と客観的に観察される動きの双方から正確に把握していることを表しており、対象者が高い運動スキルを所有し、自身の動作の正確性や運動課題を設定できるようになるまで熟達していることを説明する活動である。そして、もう一つこの「投てき局面」において実際の対象者の動作意識と客観的に観察される運動としての動作結果を対応させながら動作の調整をしているものと考えられる。このことは、対象者 A の「(やりは) 平行に投げるイメージなんですけど左脚の動きで(投げ出しの) 角度が勝手についてるんでその角度に飛んでいくって感じです」という発話からも明らかのように、客観的に観察される動きとしての動作結果は自身の動作意識によって生起するものであると述べている。このように高い運動スキルを獲得している対象者は自身の動作が客観的にはどのように観察されてその動作はどのような動作意識から生起されているのかを正確に把握していることが認められる。これは運動スキルが熟達するにつれて自分の身体の動きを第三者の視点から見つめるようになるということ(安藤, 2010)であり、安藤(2010)はこの熟達するという点について次のように述べている。

「自分の身体動作を第三者の視点から客観視できるということは、それができるようになるということである。身体を動かしながら、自分の身体が今どのような状態になっているのかが隅々まで把握できており、他者からはどのように見えているのかがはっきりとわかっているのである。これはつまり、かなり高度な身体知身につけた状態であ

ると言えるだろう。身体を動かしたときに感じられる主観的な感覚から、自分の客観的な身体状態を把握できるのである。」

このことからわかるように、「投てきの局面」において方向付けや出力の調整における動作意識は、自身の動作を正確にコントロールする以外に、身体的な感覚に意識を向けるだけではなく、自身の身体がどのような動きをしているのか、その動きはどのような動作感覚から生起しているのかを正確に把握する必要性を示している。

以上のことから、動作を調整するという事は、自身の動作感覚に注意を向けるだけではなく、動作中に感知する運動感覚を振り返り、観察される動きとしての動作結果がどのような動作感覚から生起しているのかを正確に把握するという事で成り立っていると考えられる。つまり、ここから動作の調整を目指す際、客観的に観察される動きとしての動作結果と動作者自身が感じ取る動作意識を区別して考えるのではなく、動作者の動作感覚から生起する動作結果を正確に把握することの必要性が示唆されたと考えられる。

以上、ここまでエキスパートや投げ競技者の特徴的な動作意識を基にエキスパートや投げ競技者は自身の動作をどのように調整しているのかを考察してきた。次は本研究のまとめと今後の課題について示していく。

## 5 結語

本研究の目的は、エキスパートやり投げ競技者の投動作を動作意識に焦点を当て分析し、エキスパートやり投げ競技者はどのように自身の動作を調整しているのか、その詳細を明らかにすることを目的とした。

結果として、エキスパートやり投げ競技者の投動作は3局面から成る8つの動作意識に分類され、ここでは、エキスパートやり投げ競技者は、「下半身安定の局面」において上体の「ひねり」の形成に動作意識を向けている、「上体への力の伝達の局面」において自身の動作を主観的に捉えながら振り返りを行っている、「投てきの局面」において方向付けや出力調整の動作意識に向けている、ことで自身の動作の調整を行っていることが明らかとなった。

「下半身安定の局面」において上体の「ひねり」の形成に動作意識を向けている動作の調整は、動作の自動化による上体のコントロールへの注意の軽減から下半身への動作意識に注意を向ける余裕が生まれていること、「上体への力の伝達の局面」において自身の動作を主観的に捉えながら振り返りが行われ、動作意識を右脚や上体に向けている動作の調整は、動作中の動作意識に注意を向けながら自身の動作について振り返りを行い、新しい動作意識を得たときにそれが自身の動作の調整に有効かどうかの判断を行っていること、「投てきの局面」において方向付けや出力の動作意識を向けている動作の調整は、動作が習熟し、動作意識に注意を向けるだけでなく、自身の身体がどのような動きをしているのか、その動きはどのような動作意識から生起しているのかを正確に対応付けを行っていることが示された。

本研究では、競技者本人の動作意識から動作について検討することで運動学習について新たな知見を得ることができた。しかしながら、本研究にはいくつかの課題も残されている。

まず、動作意識には個人差があり、今後は個人差や状況についても検討していきたい。次

に，一般化の問題がある．本研究では，陸上競技のやり投げを対象としているため，本研究で得られた知見がどこまで他のスポーツ競技に対して有効であるかについても今後さらなる研究の蓄積が求められる．

## 引用・参考文献

- 安藤花江，三浦佳世編（2010）身体知—習熟と伝承—，知覚と感性，北大路書房.
- 麓信義（2000）新しいスポーツ心理学入門-上達のための必須条件，春秋社.
- 金子公宥（2006）スポーツ・バイオメカニクス入門第3版，杏林書院.
- 宮本謙三，岡部孝生，竹林秀晃，宮本祥子，宅間豊，井上佳和，上野真美（2002）運動学習における主観的運動理解の変容，理学療法学，29（4），pp.105-112.
- 成瀬悟（1985）動作訓練の理論—脳性マヒ児のために—，誠信書房.
- シュミット, R, A., 調枝孝治訳（1994）運動学習とパフォーマンス—理論から実践へ—，大修館書店.
- 佐藤郁哉（2008）質的データ分析法—原理・方法・実践—，新曜社.
- 杉原隆（2003）運動指導の心理学—運動学習とモチベーションからの接近—，大修館書店.
- 諏訪正樹（2005）身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化（＜特集＞スキルサインス），人工知能学会誌，20（5），pp.525-532.
- 田中雅人（1990）運動習熟に伴う表象の変容とその発達差，体育学研究，34，pp.293-303.
- 山本裕二，杉原隆編（2000）全身協応運動の獲得，スポーツ心理学の世界，福村出版.

対象者 A : 1, 2 回目

陸上競技やり投げエキスパート インタビュー項目

1. 連続写真の中で大事だと思う部分をあげてください (複数回答可)
2. 思うような動作が行われた時はどんな感覚 (イメージ) か聞かせてください。
3. うまくいかなかった時どのような感覚 (イメージ) で修正するか教えてください。



対象者 A : 3 回目

対象者 B : 1 回目

### 陸上競技やり投げエキスパート質問項目

I : やり投げの一連の動作の中で大事だと思う部分をあげてください

- 1・思うような動作が行われた時はどんな感覚（イメージ）ですか？
  - ・その動作ができるとどんなに良いことが起きますか？
- 2・うまくいかなかった時どのような感覚（イメージ）で修正しますか？
  - ・うまくいかないということはどんな悪いことが起きますか？
- 3・自身が指導を行う際，この感覚をどのように伝えますか？

II : ご自身がその動作をできるようになった（感覚がわかった）ときの話を聞かせてください

- 1・その動作は最初からできましたか？
- 2・できなかった場合，難しいと思ったことはなんですか？それをどのように修正しましたか？

III : 自身が指導をされた経験について聞かせてください

- 1・今までされた動作の指導で印象に残っているアドバイスはありますか？
- 2・その言葉を受けて自身はどのように感じて今の動作に活かしていますか？
  - ・その言葉をそのまま今も使っていますか？使っていない場合どんな言葉（イメージ）で置き換えていますか？
  - ・その言葉によってどんな良いことが自分の動きに起きていると思いますか？

対象者 B : 2, 3 回目  
エキスパートやり投げ競技者調査面接

面接実施者：伊勢只義

面接対象者：対象者 B

質問項目

- I. ご自身が行っている試技の流れ（局面）について教えてください  
  - 1) ご自身が行っている試技は局面に分けるといくつに分類できるか？
  - 2) 各局面はどこが開始でどこが終了か？
  
- II. ご自身の試技で重要だと考えるポイントを教えてください  
  - 1) 試技が成功したときのイメージや感覚はどういったものか？
  - 2) ポイントを修正したい時はどういうイメージや感覚で行うと良いか
  - 3) そのポイントはいつごろできるようになって誰にアドバイスをもらったものか？
  
- III. 指導を行う時のことについて教えてください  
  - 1) ご自身のポイントを教える時にはどういったアドバイスをしますか？
  - 2) 指導を行う際、みるべきポイントがあれば教えてください？
  - 3) 指導を行う際の注意点があれば教えてください。

## 付録資料2「第2章質問項目」

### エキスパートやり投げ競技者調査面接

面接者：伊勢只義

#### 質問項目

- (1) 連続写真を見て、試技のポイントとなる部分を教えてください。
- (2) 試技の各ポイントについて、今回の大会までどのような部分を課題として練習を行ってきましたか？
- (3) 今回の大会で新しい課題やポイントは見つかりましたか？
- (4) やり投げを始めてから現在に至るまで誰かの指導を受けて大きく記録を伸ばした経験はありますか？
- (5) 自分の試技の各ポイントを他の人に指導する時は、自身の感覚やイメージをどのように伝えますか？
- (6) 指導を行うときに大切なこと（気を付けていること）はありますか？
- (7) 指導を受ける上で大切なこと（気を付けていること）はありますか？

### 付録資料3「第4章 質問項目（実践前・実践後）」

#### 質問項目

- (1) 自身の試技映像を見て、試技のポイントとなる部分を教えてください。
- (2) 試技の各ポイントについて、今までどのような練習を行ってきましたか？
- (3) 自分の試技のポイントを他の人に伝える時は、どのように伝えますか？
- (4) 指導を受ける上で大切なこと（気を付けること）はどのようなことだと考えますか？
- (5) 指導を行うことになった場合、大切なこと（気を付けること）はどのようなことだと考えますか？

## 付録資料4「第4章 質問項目（2～4回目）」

### 質問項目

- (1) 自身の試技映像を見て，試技のポイントとなる部分を教えてください.
- (2) そのポイントがうまくいくとどのような動きになるのですか？
- (3) 試技のポイントが成功したときの感覚やイメージはどういったものですか？
- (4) ポイントを修正したい時はどういう感覚やイメージで行うと良いですか？
- (5) 試技のポイントの感覚やイメージは他の人にどのように伝えますか？

## Abstract

### The Use of a High-Speed Movie to Develop Motor Skills

Tadayoshi ISE

The purpose of this study is to evaluate the use of a proposed high-speed movie in motor learning situations and to clarify the effectiveness of agenda-setting for learners' exercise outcomes. Programs to enhance motor skills must incorporate some goals related to the development of consciousness of body motion. In this research, the validity of the use of the high-speed movie was verified.

Three reviews were conducted in this study. The purpose of review 1 was to collect Configuration factors for goal-setting. We investigated how an expert javelin thrower sets goals in relation to consciousness of body motion. We conducted in-depth, semi-structured, open-ended interviews with an expert javelin thrower who used super-slow-motion videos and continuous photography to improve his skills. The results showed that the javelin thrower studied the discrepancy between his physical appearance (as recorded through photographs and videos) and his consciousness of his body motion. In addition, he refined his consciousness of body motion by observing the high-speed movie.

The purpose of review 2 was to study the use of an efficient method of employing high-speed movies. We analyzed that high-speed movie observation of expert athletes. The results showed that the high-speed movie affected athletes' conscious of their body motions and helped them set an agenda for the improvement of their movements and dynamic postures and for related motor learning. The differences in motion observation tendencies between frame rates are also discussed.

The purpose of review 3 was to verify the validity of using high-speed movies of actual practice scenes to improve the acquisition of exercise skills by learners, based on the results clarified in reviews 1 and 2. The practice participants were shown high-speed movies and regular-speed movies of their practices and they then discussed, via in-depth, semi-structured, open-ended interviews, their goals for the acquisition of exercise skills. The comments they made in these interviews were then analyzed. The results of this analysis showed that the subjects had changed their goals after the utilization of the proposed high-speed movies with respect to their awareness of their goals, establishing

a direction for their learning, and refining their consciousness of their body motion. The results suggest that, by viewing the high-speed movies of their performances, the subjects were able to resolve discrepancies between their physical body motion and how they envisioned their body motion. They were also able to see their goals as one part of a series of actions while working to automate their movements. Moreover, six of the seven subjects set their personal best records or best-of-season records after watching their performance. Therefore, it is believed that these findings demonstrate the effectiveness of high-speed movies as a way to acquire exercise skills.

Accordingly, based on this study's practical verification of the use of the proposed high-speed movies for the acquisition of exercise skills, this technique is considered to have positive effects on the goal setting of practice participants and using high-speed movies helped improve their records. Therefore, the author considers the effectiveness of high-speed movies established.

## 謝辞

はじめに、本研究を遂行するにあたり、試技映像の撮影、およびインタビュー調査にご参加をいただきました、すべての皆様に心より感謝申し上げます。特に七十七銀行陸上競技部荒井謙選手、仙台大学陸上競技部佐藤寛大選手には博士課程前期の時代から多大なご協力をいただいております。重ねて感謝いたします。

東北大学大学院教育情報学研究部、渡部信一教授には、研究計画の立案から、共同での分析作業、論文執筆の細部に至るまで、終始懇切丁寧な御指導をいただきましたことに深く感謝いたします。在学期間中は、研究者として必要となる知識・技術を習得する、多くの機会をいただきました。本論文が完成しましたことに心より感謝申し上げます。

東北大学大学院教育情報学研究部、佐藤克美准教授には、副指導をお引き受けいただき、フィールド研究における御丁寧な御指導をいただきました。心より感謝申し上げます。

東北大学大学院教育情報学研究部、熊井正之教授には、本論文の審査にあたり、情報コミュニケーションの視点から多くのご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

在学期間中、本研究を遂行するにあたり、東日本大震災に伴う「元気前向き奨学金」の支援を賜りました。ご支援、ご尽力をいただきました機関、関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

塩野目剛亮講師には、博士課程後期の2年間副指導教員を引き受けていただき、学会発表、論文執筆等の方法論をご指導いただきました。心より御礼申し上げます。

渡部研究室所属の在学生ならびに、修了生の皆様には、いつも私の研究に多大なる御助言と御協力をいただきました。本当にありがとうございました。

いつも励まし合い、学生生活を共にした東北大学大学院教育情報学教育部の在学生ならびに、修了生の皆様には大変感謝いたします。

そして最後に、博士論文作成にあたり、私の日常生活を支えてくれた両親には大変感謝致します。東日本大震災によって実家が全壊し、自身の生活を維持するのがやっとにもかかわらず苦勞を重ねながらここまで私を支えてくれたことは言葉にならないほどの感謝です。子供たちが自ら学び才能をはぐくめるような環境を目指し、私は研究の道を歩み続けます。

平成 26 年 1 月 31 日  
共同研究室にて