

動作解析による動作イメージ抽出に関する研究報告

金 田 啓 稔*

A Report on the Inference of Movement Images by Movement Analysis

Hiratoshi KANEDA*

Researchers have investigated what images players have through questionnaires or interviews. But coaches, in many cases, know those images not only by having conversations with the players but also by watching their performances.

In this research, movement images are investigated by analyzing whether examinees' images can be performed in their performances or not. The performances are evaluated through biomechanics analyses of their movements. There are three purposes in this research: clarifying the structures of movement images, measuring the actual performances and reviewing how the measured data reflect the movement images.

In order to clarify the structures of movement images, I make 'Vividness of Motor Imagery Questionnaire for Darts'. This result in identifying six factors: sense image darts, sense image bodies, sight image darts, place images and general images. In addition, by highly advanced factor analyses, the validity of models that have sense images, sight images and place images as the second factors is verified.

Furthermore, I look at how the baseball pitchers' movements change by making them conscious of their body sensations. And I also try to make it clear through the interviews with the examinees how the changes of their movements affect the images of them. As a result, changes of the pitching motions are revealed through stick pictures.

This research brings about some fruitful results to a certain extent, but it is not enough to prove the existence of the relationship between images and movements. So the research will be continued

* 大阪電気通信大学 工学部 人間科学研究センター 講師

1. 緒言

競技スポーツの高度化に伴い、パフォーマンス向上に寄与する有効な手段の開発、適用が盛んに行われるようになった。スポーツ心理学の分野では、メンタルトレーニング、メンタルマネジメントなどの開発、適用が行われている。それらを適用する上で、競技者がどのようなイメージを形成し、何に注意を向けているかといった選手の主観的なイメージを知ることは非常に興味深いことである。これら運動イメージは運動技能に関わるものだけではなく、運動場面想起といったものまで含まれる。運動イメージの中でも身体動作のみに焦点を当てた動作イメージは、運動学習の場面において必然的に想起されるイメージである。例えば、コーチから選手へのスキル指導において、コーチは自身の持つ動作イメージを選手へ伝達し定着させることが目的となる。あるいは子どもたちがプロスポーツ選手の動きを観て模倣する際も、映像を自己の中で動作イメージとして獲得し、表出することが行われる。動作イメージは空間、時間、力感に関わる多様な感覚が入り交じるものであり非常に測定が困難なものである。そこで、イメージを「準感覚的ないしは準知覚的な経験」と捉え、質問紙によるイメージ明瞭性の測定や生理学的指標を用いた評価などにより検討されてきた。しかし、動作イメージは映像的、感覚的に内在されたものであることから質問紙による評価には限界があり、生理学的評価も事象の評価に終始してしまう可能性が大きい。このことは、鶴原が「運動イメージの正確性や明瞭性などを生理学的な指標を用いて明確にされているわけではなく、現在のスポーツ心理学の領域では動作イメージを測定する試みが期待されている現状である¹⁾」と指摘している。

動作イメージの測定を試みる際の問題点は言語を媒介としなければならないことが挙げられる。被験者が思い描く動作イメージ画像や感覚そのままを測定できればよいのであるが、現在の技術では不可能である。そこで本研究においては、被験者の動作イメージがパフォーマンスとして表現できたか否かを手がかりとして動作イメージの抽出を試みる。なお、パフォーマンス評価にはバイオメカニクスの動作解析の手法を用いる。

本研究における目的は次の3点である。第1に、動作には多くの変数が含まれているため、分析の手掛かりを明確にする必要があることから、動作イメージの構造を明らかにする。第2に実際のパフォーマンスを知る。これは実際のパフォーマンスとイメージ想起時のパフォーマンスにどのような違いがあるか検討するために行う。第3に測定されたデータが動作イメージを反映したものであるかを検証する。

2. イメージの構造（ダーツ版運動イメージ鮮明性テストの作成）

1) イメージの測定について

イメージの測定は、イメージの鮮明性と統御可能性の両方のスキルの測定方法が存在している。イメージの鮮明性テストの測定方法として基本とされているのは、心像質問紙QMI (Betts, 1909)、短縮バージョンのSQMI (Sheehan, 1967)、視覚心像鮮明性質問紙VVIQ (Marks, 1973) の三つがある。日本でもこれらのテストを基に、西田らの「運動イメージの明瞭性に関する因子分析的研究²⁾」、鶴原らの「特定のスポーツ経験からみた運動イメージの明瞭性について³⁾」などが

ある。これらのテストは一般的に主観的な自己評価方式のテストによって測定する。これらのテストは通常、書かれた内容によって喚起されるイメージの明瞭性を、被験者に5あるいは7ポイントのライカートスケールでポイントをつけるよう求めるものである。その他のイメージ測定として鮮明性の他に、もう一つの次元で、イメージの統御可能性が測定される。代表的な測定法としてMIQ (Hall & Pongrac, 1983) やVMIQ (Marks, 1983)、GMRT (Vandenberg & Kuse, 1978) などが存在する。これらのテストは通常、被験者に空間的視覚化能力を発揮させるような客観的課題を実行させることによって測定するものであるが、本研究では用いていない。その他に、IDQ (Pavivio, 1971) がある。これは、視覚、言葉の「思考様式」を測定するものである。しかしこのテストは、言葉という尺度が視覚化のスキルの測定には無関係だと考えられているため、あまり用いられていない。

本研究では、鶴原らの「特定のスポーツ経験から見た運動イメージの明瞭性」を基に作成した鮮明性テストを用いた。

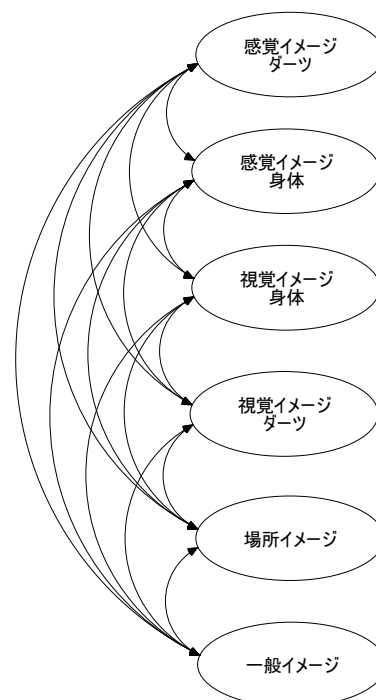
2) 方法

2004年11月の授業時に本学学生109名を対象に調査者が作成したダーツ版運動イメージ鮮明性テストを行った。回答には、調査者が質問を読み上げ、被験者に質問の場面及び動きをイメージするように求めた。さらに「全くイメージできない」を1点、「はっきりとイメージできる」を5点とする5段階で評価するよう求めた。分析は質問紙の構造を明らかにするためAMOSによる検証的因子分析及び高次因子分析を行った。

3) 結果と考察

ダーツ版イメージ鮮明性テストは、「感覚イメージダーツ」「感覚イメージ身体」「視覚イメージ身体」「視覚イメージダーツ」「場所イメージ」「一般イメージ」の6因子が検証された(図1参照)。このことからダーツのイメージ鮮明性は、映像と身体感覚として想起されるイメージが存在することが明らかとなった。

さらに、場所、道具、自分自身というイメージの対象によってもイメージの鮮明性は分類できることから、感覚イメージと視覚イメージを関連付け、高次因子分析を行った。その結果、一般イメージを除外したモデルが作成できることが明らかになった。一般イメージを除外した理由は、ダーツイメージとして一般イメージ因子を含めたモデルの作成を試みたが、モデルのカイ2乗値が $p < 0.05$ となりモデルが成立しなかった。このことから一般的な事象とダーツに関するイメージ想起能力が異なっていることが示唆される。また、高次因子分析により「感覚イメージ」と「視覚イメー



$\chi^2=283.629(p=.060)$ NFI=.816 TLI=.965 CFI=.971

図1 ダーツイメージ鮮明性テスト検証的因子

ジ」、「場所イメージ」を2次因子としたモデルの有効性が検証された。

一方で、視覚イメージにおいて内的イメージ（自身から見た映像）と外的イメージ（他者から見た映像）の問題が残されているが、「動作のイメージ想起中には、全ての場面で、イメージが内的、外的であることは希で、実際には内的、外的両方のイメージが不規則に入れ代わる場合の方が多いようである⁴⁾」という指摘の通り、本テストで明らかにすることはできなかった。

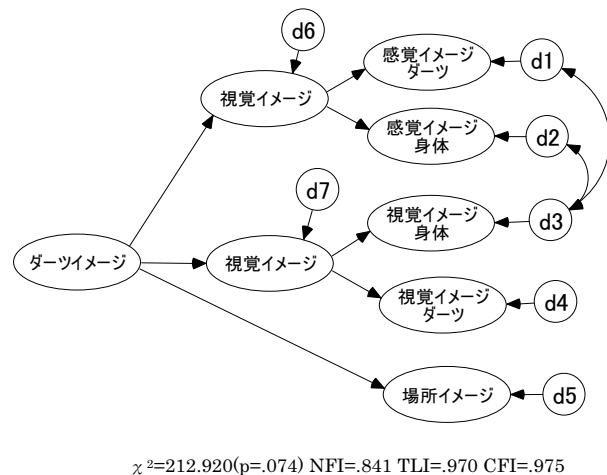


図2 ダーツイメージ鮮明性テスト高次因子分析

3. パフォーマンス測定

従来、投手の投球動作獲得のためには、「投げ込み」「遠投」などが取り入れられている。近年では、真下投げやアメリカンフットボールを用いたトレーニングが行われるようになり、「真下投げ」の効果に関する研究発表が行われている。近年に見られるトレーニングは、本来獲得したい動作に類似した動作を対象者に実施させることにより、感覚に働きかけることを主な「ねらい」として実施されている。これらの技術獲得方法は効果を発揮しているが、ゲーム中のメンタルが影響を及ぼす身体感覚の相違を即時に修正するには効果的ではないと考えられる。そこで、感覚と身体の統一を企図したメンタルトレーニングを実施し、身体感覚を意識させることで動作の変容を試みた。さらに、動作の変容に関与した動作に関わるイメージを被験者に対するインタビューにより明らかにすることを試みた。

1) 対象と調査時期

春季リーグ終了後の2006年6月にO大学硬式野球部投手4名を対象に投球動作のビデオ撮影（動作解析に使用可）及びその映像を元にしたディスカッションを行った。8月の紅白戦・9月の練習時及びオープン戦（動作解析に使用不可）にてビデオ撮影を行った。

2) 調査方法

すべてのビデオ撮影にはデジタルビデオカメラを用いた。動作解析には、デジタルビデオカメラ3台を投球動作が撮影できるよう後方・一塁側・三塁側に設置し撮影を行った。分析にはFrame-DIAS II（DKH社製）を解析に用いた。

ディスカッション時に目標設定、投球動作の問題点の発見のために調査者が作成した用紙を配布し、個々に記入させ、後日回収した。

3) ディスカッションの内容

ディスカッションの内容は、次の4つである。①ビデオ映像から投球動作の問題点の発見……自分の投球フォームビデオを観ての i 全体的な感想、ii 良い点、iii 改善すべき点、iv 指摘された

点を用紙に記入させた。②4名に共通する問題点（下肢の使い方）と解決方法について調査者が指摘した。③目標設定：長期及び中期（秋季リーグ戦に向けて）のチームでの役割、球速、球種、球数を記入させた。④呼吸法及び心身統一法については調査者が指導した。

4) トレーニング内容

下半身からのパワー伝達が上手く達成された際には、今まで以上の負担が肩・肘にかかる事が予想されるため、スローイングメソッドを反復させた（7月）。スローイングメソッドが安定していることを調査者が確認後、平地でのピッチング、マウンドでのピッチングへと移行させた。この次のステップへの移行には調査者の許可が必要であることを選手に伝えた。リーグ戦開始までのトレーニングのねらいを表1のように選手に示した。重心移動では呼吸法及び心身統一的手法を用いて、立位状態での安定をはかり、自身の重心がど

表1 公式戦までの調整内容（目標）

時期	内 容
6月	重心移動
7月上旬	上半身の動作 ⁵⁾
7月中旬	上半身と下半身の連動
7月下旬	チームシステム参加
8月上旬	投げ込み
8月中旬	オープン戦

のように変化しているか気付くためのトレーニングを毎日各自に行わせた。また、トレーニングを続けているかどうかを確認するため、調査者と出会う毎に立位安定性のテスト*が実施された。

5) 結果と考察

① 投球動作の問題点

Y・N選手に共通してコッキング前期において左膝の移動開始と比べ右膝の遅れが認められる。また、踏み出し脚着地時からリリース時までの上体の移動距離が短い。M・Y・N選手に共通して着地と同時に上体が開き、S選手は試合中に「あごが上がる」傾向が観察された（図3参照・S投手のみ掲載）。

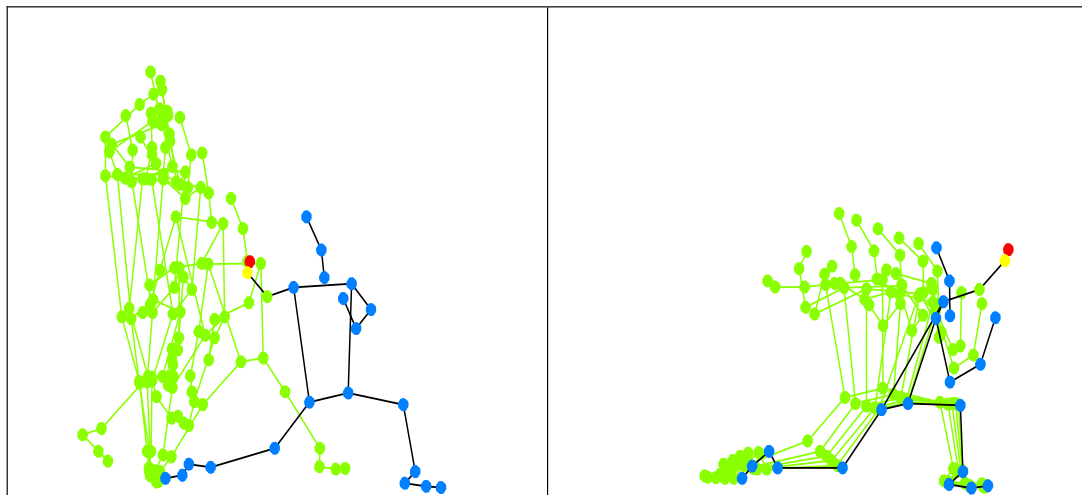


図3-1 コッキング前期動作（S投手・6月） 図3-2 リリース時までの動作（S投手・6月）

*「立位安定性テスト」とは、被験者を立位の状態で安定していることを確認させ、調査者が被験者の正面から両肩を均等に手で押し、どの程度で後方に倒れるかを試すテストである。

② 動作の変容

M投手は例年「御輿」を担いでいるため、「御輿」のイメージを想起することによって立位の安定性が増した。心身統一的手法を用いた目的が立位状態での安定と自身の重心変化に気付くことにあったため、キーワードとして「御輿」を用いた。結果、球場によるマウンドの変化への対応が容易になり、試合中「軸足へ体重を残す」など指導した際、上手く対応ができるようになった。

S投手は「あごが上がる」傾向が減少し、また、修正のキーワード「腹筋」を用いることによりフォームの安定が観られるようになった（図4-1、図4-2参照）。

Y投手は「投げないと不安である」と訴えたため、身体的感覚を養うための投球禁止期間での投球を許可した。結果、足をあげた状態から着地までの下半身の動きは改善されたものの、非投球側前腕の引き込み動作のタイミングが早い傾向は改善されなかった。

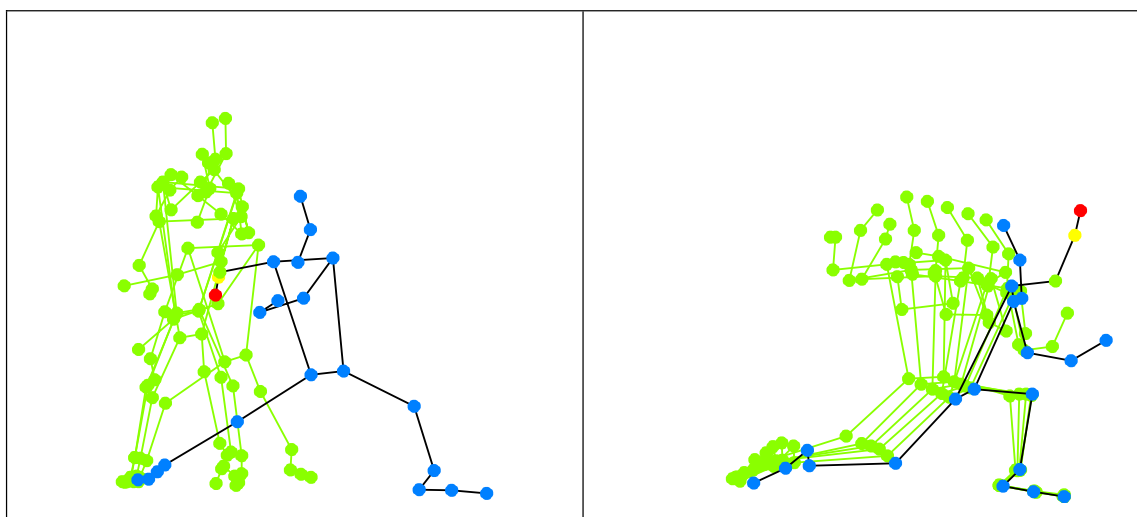


図4-1 コッキング前期動作（S投手・9月）

図4-2 リリース時までの動作（S投手・9月）

N投手は上半身の動作を練習中に肩の違和感を訴えたため、投球を禁止した。ミーティング時の改善すべき点として「右肩と右肘が硬く肘が上がってこないため、柔らかくする」、全体的な感想として「良い点は全然無い」といった感想を残している。肩の痛みを訴えた際、調査者と頻繁に面談することを約束し、TEGやDIPCA3を実施した。TEGの結果はN型IIタイプであり、葛藤をため込みやすいタイプであった。DIPCA3のスコアは低い値であった。9月現在では、肩の痛みの不安感を取り除くため、至近距離での投球とストレッチ、トレーニングを実施している。

4. 結 語

イメージは、「記憶や想像などにもとづいて思いうかべる、ものの形や印象」（三省堂国語辞典）とその意味するところは広義に解釈できる。イメージ研究は、主観的な感覚であることから現在では脳機能との関連について調査研究が進められている。これらの研究は科学技術の進歩に大き

く寄与すると思われる。その一方、スポーツのフィールドにおいては人（選手）と人（指導者）との密接な関係によりイメージの交流が成立する。よき指導者とは「選手を理解することに尽力し、選手との意思疎通を大切にする指導者である」と思われる。この'選手理解'のため、指導者は選手のパフォーマンスの観察を通してその内面に迫ることが求められる。言い換えるならば、パフォーマンスを通して選手のイメージを理解することに努めているのである。また理解するのみではなく、指導者のイメージを選手に伝えることが求められる。このイメージの伝達を客観的に観察し、指導の方法を明らかにすることは重要である。イメージ伝達の代表的な研究として挙げられるのは指導時に発せられる擬音・擬態語を対象にしたオノマトペ研究である。擬音にはイメージに内在する力感や時間感覚など言語化することが困難なイメージ表現として着目され非常に興味深い研究である。しかし、イメージにはより多くの主観が含まれていることから違う視点での研究が求められている。そこで本研究では、イメージの構造を明らかにし、選手の動作からイメージを明らかにすることを試みた。

一方、動作に関する研究は、トップアスリートに代表される'効率的な動き'を解析する事が頻繁に行われている。しかし、指導者が関わる選手は十人十色であり、効率的な動きが全ての選手に適応できない。そのため指導者は常に考えさせられるのである。指導者が他の指導者の思考過程を知ることは、現在まであきらめてきた選手に対しても新たな指導方法を提供することになり、またその重要性は言うまでもない。選手が「こう考えているからこのようなパフォーマンスになった」と感じることは指導者に頻繁に経験されることである。「ボールをおきにいくな」「腕をふれ」という助言をすることは簡単であるが、選手の心の動きがそれを不可能にしていることも往々にしてある。

本研究成果としては研究目的を達成するまでに至っておらず、現在も調査分析を継続して行っている。さらに今後の取り組みとして、動作解析を用いた選手の動作変化を明らかにし、質問紙によるイメージの構造変化調査及びインタビューによるイメージ観察の3つの研究を平行して行うことにより当初の研究目的達成に尽力したい。

掲載論文・学会発表

- [1] 金田啓稔・堀井大輔、「ダーツにおけるメンタルトレーニングの効果と自己評価」日本スポーツ心理学会第32回大会、2005年9月。
- [2] 金田啓稔・堀井大輔、「ダーツ学習方法の違いによるイメージの鮮明性とパフォーマンスの関係」日本体育学会第56回大会、2005年11月。
- [3] 金田啓稔・堀井大輔、「投手の投球動作変容を意図したメンタルトレーニングとその効果(1)」日本スポーツ心理学会第33回大会、2006年12月。
- [4] 金田啓稔・堀井大輔、運動学習法の違いによる自己評価及び運動イメージの差異に関する考察—初心者を対象としたダーツ指導—、大阪電気通信大学人間科学研究第8号、pp.33-45、2006年3月。

謝辞

本研究は大阪電気通信大学平成16年度個人研究費Aによる補助のもとで行われたものである。

参考・引用文献

- 1) 鶴原清志 「運動イメージとメンタルプラクティスの研究動向 (特集 スポーツ心理学の最前線)」 体育の科学 53(5), pp.329-333, 2003/5.
- 2) 西田保、勝部篤美、猪俣公宏、小山哲、岡沢祥訓、伊藤政展 「運動イメージの明瞭性に関する因子分析的研究」 体育學研究 26(3), pp.189-205, 1981.
- 3) 鶴原清志・西田保 「特定のスポーツ経験からみた運動イメージの明瞭性について」 名古屋大学総合保健体育科学 8 pp.83-89, 1985.
- 4) 長谷川望・星野公夫 「スポーツ選手のスキルと身体運動イメージの関係」 順天堂大学スポーツ健康科学研究第6号 pp.166~173 2002.
- 5) 読売巨人軍ジャイアンツアカデミー編 『ホップステップジャイアンツ メソッド1~4』 ベースボールマガジン社 2006.