

運動が「できる」からだの「気付き」に与える動画を用いた デジタルトレーニング日記の可能性に関する研究

田 附 俊 一
藤 澤 義 彦

《ABSTRACT》

A Study to Explore the Possibility of Digital Training Diary Using Moving Images to Recognize Ones Own Sense for Better Performance

In this study, a digital training diary with moving images was attempted to recognize own sense for better performance. It was suggested that the subject's better performance result from recognizing ones own sense using the digital training diary, and not from the base of muscle strength. Merits using digital training diary will hereinafter be described in details.

Subject will view 2 ad-lib moving images in parallel; one is what subject wants to achieve, and the other is such as subjects actual images for comparison. Therefore it will enable the subjects to recognize their own technique in details. Especially own technique will be understood visually by moving images.

The required improvements of the software will be mentioned hereinafter.

Software for digital training diary needs to be customized specially for athletes, not for scientist to analyze. In particular, it should be developed to record moving images to computer easily, with high quality images, and user friendly by limited function; for example to import the moving images, to show ad-lib moving images, to draw free figures on the moving images, to cut the background from

the moving images, to overlay the moving images and to save data.

Keywords: movement recognition, moving images, training diary, digital

キーワード：動き，気付き，動画，練習日記，デジタル

I. 研究の端緒

スポーツや運動，とりわけ「動き」を変容させることに関わる取り組みは様々に行われている。個々のスポーツ種目においては，トップ・アスリートの動作を映像や筋電図などから解析することによって，トップ・レベルの動作がスポーツ・バイオメカニクス的に明らかにされてきた。また，スポーツに関わらず，機能解剖学的に理にかなった運動についても研究が進んでいる。スポーツ心理学の分野では，運動学習について研究が進められ，どのような練習方法を用いれば，人が運動をどのように学習するかが明らかにされてきた¹⁾。また，いわゆるメンタル・トレーニングといわれる領域では，持ちうる能力を発揮するために研究されている。しかし，メンタル・トレーニングは自分の持ちうる能力を最大限に発揮する助けになってくれるが，今までできたことのない理想とする動作を行う手助けにはなりにくい。スポーツ方法学や体育方法学の分野では，個々のスポーツ種目の練習方法が継続して研究されてきたのは，言を待たない。そして，個々のスポーツ種目の戦術や個別の動作ができるようになるための練習方法に取り組み，その成果の評価を試みているが，その人がどのようにしてその動作を行えるようになったかの，筋感覚などのプロセスにアプローチするのは困難であるのが現状である。スポーツ運動学の分野では，個別スポーツ種目をその研究対象とするだけでなく，一般共通理論として運動の発生をキーワードに，動きを変容させる，あるいは新しい動きを生み出す研究が試みられてきた。金子を代表として，運動の発生の一般理論についてその構築がされているが，その理論を具体的実践につなげる試みは手探りであると感じている。

ところで，世間にゴルフ愛好者は多く，打ちっ放し練習場などで練習する姿

を見かけるのは珍しくない。ゴルフに関する研究や指導書は多く、一般のゴルフ愛好者からハンディ1桁といわれる人たちまでが、ゴルフのトップ・プロ、たとえばタイガー・ウッズのゴルフ・スイングを参考にしようとする。タイガー・ウッズのスイング動作がスポーツ・バイオメカニクス的に解析され、それが理論的に説明されても、タイガー・ウッズ以外の人がその動作をできるようになることは難しい。筋力などのトップ・アスリートの体力要因をモデルに、そのレベルをめざしてトレーニングし、たとえ、体力要因が自分の理想とするトップ・アスリートと同じレベルになったとしても、トップ・アスリートのような動きになることは難しいと思われる。スイング速度などは、ある体力要因を必要条件としても、その条件を満たしたからといって、同じような動きやパフォーマンスに至る絶対条件にならないのは、想像に難しくない。

アスリートは、自分の競技力向上に向かって努力している。競技力向上の理由を、筋力や持久力などの測定と、得られた数値によって客観的に評価する試みは行われてきた。しかし、それらの数値にそれほど差がないと思われるアスリートにも、パフォーマンスに差が見られるのを経験した人は少なくないだろう。アスリートなら経験したこともある、「ある日、突然できるようになる」感覚はどのようにして得られるのだろうか。あるいは多くの人が経験した、補助輪無しで自転車に乗ることができるその感覚の変化は、どのように生まれるのだろうか。どのように、そのからだの感覚に気付き、また、その動きを自身が評価しているのだろうか。これが本研究の端緒である。

II. アプローチ

多くのアスリートが、何らかの形で、自身の練習経過、競技会や試合での経験を記録している。いわゆる練習日記といわれるものである。この練習日記には、日々の感情、意思だけではなく、からだの感覚、練習の意識など、様々な主観的要素が記録されている。この極めて主観的な練習日記の経過が、「できるようになる」感覚に対するアプローチの手がかりになるのではないかと考えた。多くの場合、練習日記は、ノートや手帳に記録される。この記録メディア

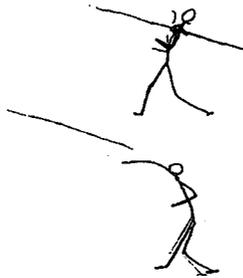
5/10 Wed.

up. 体操. 流し (up x 3).
ダッシュ 30 x 3. 10 x 2.

つきせし

短助走 実技 軽く.

- ヤリをさあはるといふ時. つまり. 腕を前へおろさう時に外へ開く.
- 手首は. ひいた時から固定したまほさ.

この時は ひざから上が.
ひざからST列 前へおろしていけない.

腕と軸にヤリを用いて(おろす回転の中で)ほさ.

down. 体操

腹筋 1'30"00 x 1.

図1 練習日記の一例

の多くが紙であるという性格上、記録の方法は、文字、あるいは絵や図が自由に用いられる(図1)。文字や言葉は、自分の考えを整理し、記録するには優れたツールであり、過去から未来に単に事象だけではなく、文化などの多くのことを伝える役割を果たしてきた²⁾。言葉に、ある意味づけがされ、それが書き手と読み手に共感されてこそ事象が伝わる。自身のスポーツや運動の感覚を自身で書き綴る行為は、自身が書き手にも読み手にもなる。つまり、もう一人の自分が自分自身を外から分析し、評価して文字や言葉とする。同一化された自己観察であり他者観察³⁾⁴⁾が行われていると考えられる。そして、記録されたこれらの練習日記を、自身でひもとくのは、しばらく時間が経った後、たと

えば、スランプに陥って、調子の良かった時を振り返り、その感覚を取り戻す手がかりを求める場合である。この時、以前に記録した感覚のままを、自身が記録した言葉から感じるができるかどうかを証明することは困難である。なぜなら、当時のからだを動かした自身の極めて主観的な感覚を、最も適切と思われる言葉や図表で記録した後、記録者は様々な経験をし、からだの感覚も変容し、ボキャブラリーも増え、また、ボキャブラリーのとらえ方も変わり、図表の表現手法も変化していると考えられるからである。練習日記を記録した本人でさえも、その後、時間経過と共に様々な要因が加わっているのに、その練習日記を他者、たとえばコーチなどが読む場合は、用いられた言葉の感覚を共感できているかどうかは疑わしいし、それを証明するのも困難であろう。なぜなら、言うまでもなく、感覚は、その人自身固有のものであるからである。このように記録した本人がその記録を読み返した場合でさえ、記録したときから読み返すまでの時間経過の間に、新たな感覚を経験し、それらが脳に記録されているのだから、以前記録した言葉を、その時の感覚で読むことができ、過去の感覚を共感できるとは限らない。しかし、過去の記録を読み返すことにより、また、その記録の後に経験した感覚が新たな感覚を呼ぶこともあると思われる。これらの考え方は、推測の域を越えるのは難しいが、私たちは、日々の生活やトレーニングの中で、間違いなく新たな身体感覚を経験し、それがその後の感覚に影響を与えていることを否定できないだろう。

さて、これらを仮定した上で、従来よりも、動きが変容するプロセスを縦断的に、多様にとらえることができないかと考えた。

近年、ハード・ウェアとしてのコンピュータの処理能力やインターフェイスは刻々と進歩し、写真だけではなく、動画を様々に利用することが可能になった。運動は、静止しているものではなく、生き生きと動いているものであり⁵⁾、運動の指導やトレーニングの場面では、その動きの現象から即座に様々な意味を読み取ることが求められる。すなわち、現場は、科学的分析の結果を何時間か後に、あるいは何日後かにもらってからアドバイスしては、目の前の試合や競技会で即時に対応して、よりすばらしいパフォーマンスを求めるのは困

難であり、今、その時に観察から、すぐに分析してアドバイスし、それらをより良いパフォーマンスに結びつけなければならないのである。金子が「1回性の原則」と述べているように、私たちの身体感覚は厳密にいうと二度と再現されない一回限りの現象である。しかし、それを振り返るには、何かの記録を手がかりにするより他はないのである。

本研究では、先に述べた従来の紙ベースの練習日記に加え、ビデオ撮影による動画を用いた練習記録を試みた。練習の現場でビデオ撮影を行って、それを見ながら次の練習に取り組む方法は行われている。また、競技会や試合を撮影して、それをその後のミーティングに用いて動きや戦術の改善につながる試みも行われている。しかし、これらのビデオ動画と、従来の紙ベースで言語や図表によって行われてきた記録を連関させて練習日記として記録している試みは見あたらない。

さて、ここで、ビデオ動画を用いる際の限界を、以下の通り確認しておく。いわゆるホーム・ビデオは、おおむね1秒間に30枚、あるいは60枚の写真を流す「ばらばら写真」のようなものであり、実は、連続写真を見ていることと同じである。私たちの眼は、その機能レベルのため幸か不幸か、1秒間均等な時間間隔で流れるに30枚や60枚の連続写真を動画として見ることになる。また、私たちは、映像から任意の箇所の速さを求めるとき、厳密には、その区間の平均速度を求めている。たとえば、100mのタイムから走速度を算出するなら、100mを20秒で走ったとすると、距離：100m÷時間：20秒＝速度：5m/秒となり、1秒間に5mの速度で走ったことになる。しかし、スタートまでは秒速で0mであり、その後に加速度時、最高速度時、減速度区間が生じる。これらをすべて均したのがこの5m/秒の平均速度である。これらを更に細かく分析するなら、10mごとの平均走速度、さらには1mごと、10cmごと、1cmごと、1mmごとと、限りなく細かな平均速度を算出しなければならない。理論的には、時間微分することによって、走速度が算出されることになるが、私たちが運動を評価するために分析するには、また、動作を改善するには、どのレベルまで細かく分析する必要があるかを論じ、分析精度はその目的が何かによって異な

るので、その精度を一概に決めることに意味を求めることは困難であろう。私たちが運動を観察する際には、人の眼と脳の機能を用いて、また、過去の経験の蓄積に基づいて、予想もしながら、分析し、評価することになる。ハイ・スピード・ビデオカメラは、1秒間に5000コマ以上を撮影することができるようになってきた。しかし、上記のように、私たちが実験室ではなく、スポーツや運動の現場で即時的にパフォーマンス向上のための指導として対応する場合、どのレベルの精度を求めるのか検討される必要がある。また、本稿で扱う紙ベースとビデオ動画を用いてトレーニングのプロセスを記録するのであれば、比較的安価で選手が取り扱いに苦慮しにくい簡便な方法が求められるところである。

そこで、練習場に持ち込むことが苦にならない大きさや重さのホーム・ビデオ・カメラやノート型パーソナル・コンピュータ、操作性に優れたソフト・ウェアなどを検討し、本研究課題に以下の機材を用いた。

- ①ホーム・ビデオ・カメラ：Panasonic NV-GS120
- ②ノート型パーソナル・コンピュータ：eMachines M5320
- ③動画取り込みインターフェイス：canopus USTV2004
- ④動画取り込みソフト・ウェア：canopus FEATHER
- ⑤取り込み後の動画加工、トレーニング日誌や身体感覚記録用ソフト・ウェア：Octal OTLシリーズ
- ⑥撮影用三脚

ソフト・ウェアであるOTLシリーズは、本研究に用いた2年の間、様々なユーザーの要望により現在も改良が行われている。主な特徴は以下の通りである。

- ・動画の取り込みは、取り込みインターフェイスとそのソフト・ウェアに依存するが、それらを任意に選択することができる。一般には、OTLが推奨するファイル形式が望ましい。当初はmpeg2であったが、現在は、ファイルサイズが比較的大きくなるものの取り込んだ映像の精度からAVIのファイル形式が推奨されている。なお、Canon製デジタル・カメラもこのAVIファイル形式で、記憶媒体であるSDカードの容量に依存して、640×480ピク

セルで1秒間に30コマの動画が撮影できるようになり、このSDカードをパーソナル・コンピュータに差し込めば、ここから直接動画を取り込むことができるようになり、更に動画取り込みの簡便性が増した。

- ・取り込まれた動画は、同時に2つ開き、見ることができた。現在では、同時に4つの動画を見ることができる。
- ・これらの動画は、それぞれに再生する始まりと終わりの位置を設定することができる。
- ・2つの異なる動画を、たとえば右足の地面接地、ボールのリリースなどを基準にして、スタート位置、任意のタイミング位置、終わりの位置などで設定すると、個々に動画を動かすことができるだけでなく、同時に複数の動画を任意のタイミングで動かすことができる。
- ・再生の速さは、任意のスローや2倍速などに対応している。
- ・比較する映像の大きさが異なる場合には、任意の基準を元に、動画自体を拡大、あるいは縮小することができるので、大きさの異なる動画を比較するのが比較的容易となる。
- ・これら2つの動画を、どちらかを基準に重ね合わせ、一方を透かすこともできるので、パフォーマンスの異なる動きを比較することが容易となる。
- ・動画には、直接に様々な図形を書き込むことができるので、いわゆるスティック・ピクチャーのように、人の動作を線で、あるいは用具の軌道などをあらかじめ設定された色から任意の色で表すことができる。
- ・これらの図や線は、実映像を白地、あるいは黒地にしてみることもできるので、あらかじめ希望するスティック・ピクチャーなどを比較するには、それ以外の情報を除外することができるので、有効である。
- ・また、これら白地や黒地の上に浮かび上がった図形や線も重ね合わせることもできるので、A画面とB画面の図や線の色を変えておけば、動作などの比較がたやすくなる。
- ・マウスでクリックした箇所の座標を得ることもできるので、線などの角度、移動にともなう速度、角速度、ベクトルなども計算し、表示する機能も持つ

ている。

・また、これらの数値データを表にし、グラフ化する機能も持っている。

同様の機能を備えたソフト・ウェアは他にも出てきたが、いずれも動画を比較する際に以下の注意を必要とする。

①比較する動画が、上下左右に同じ角度で撮影された映像であるのか否か。たとえば、同じ競技場で撮影されても、その都度、撮影角度を上下左右に同じにすることは困難である。また、運動によっては、カメラの位置を固定しておいても、撮影する動作が映像の同じ位置、たとえば中央に来ているとは限らない。走動作を撮影しても、撮影画面に対していつも同じ位置で、足の接地と離地が行われるとは限らないので、比較する映像を接地位置や離地位置で合わせて比較すると、A映像は画面の右側に、B映像は画面の左側にあり、カメラの角度やレンズのひずみを考慮すると、厳密には同じ角度で撮影された映像を比較しているとは言えない。

②この①の注意点を考慮すると、速度や角度などの得られた数値データも、比較の対象にするには注意を要する。

③この注意点の①と②を乗り越えるには、運動観察者の運動観察能力をトレーニングする必要があるが³⁶⁾、これは本稿の主題ではないので、別の機会に譲る。

Ⅲ. 被 験 者

研究当初。被験者には、D大学体育会競技選手、及び体育の授業で学習する小学生として計画した。

D大学体育会競技選手には、本研究課題を理解し、本研究機材を用いて継続的に自己の練習日記を記録できる被験者を求めた。数度にわたる本研究の説明会やノート型パーソナル・コンピュータ、及び使用するソフト・ウェアの説明会を実施し、本研究の趣旨に賛同した5名の競技選手に本研究機材を2年にわたり貸し出し、本研究機材を用いて自身で定期的に練習日記の記録を依頼した。

小学生には、陸上競技のハードル走を教材とした授業時に、その映像の撮影とどのような意識でハードル走を行うのか、そして行ったのか、その結果、自身の理想とした動きと結果の自己評価を聞き取り、複数回のパフォーマンス（走タイム）と撮影によって得られた映像の観察と解析から、運動時の意識と動作の関係について検討を試みることにした。また、小学生自身に映像を見せ、その映像と自身の想像している動きの違いについても記録することにした。

IV. 研究経過

本研究では、言葉と図表などの運動者自身の表現によって、縦断的に運動経過と運動時の意識、運動の変化、自身のからだへの気付きなどを記録して、従来の紙ベースの練習記録だけではなく、より運動経過を記録しやすいと考えたコンピュータ・ソフトウェアを用いた動画による練習記録の方法を検討することにした。

先に述べたように、本研究の被験者としてD大学体育会競技選手と小学生に研究協力を求め、運動経過、運動者自身のからだへの気付き、運動の変容の記録を依頼し、継続して定期的に、この練習記録についてヒヤリングを行った。

D大学体育会競技選手では、徐々に本研究機材を用いた練習記録が実施されなくなり、段階的に被験者の参加者数が減り、2年間にわたって本研究機材を用いて練習の記録をとり続けたのは、1名のみの選手となった。

被験者減少の理由をまとめると、次のようになった。

①練習時に、ビデオ・カメラと三脚などを練習場に持ち込み、その後、自宅に持ち帰るなどが煩わしい。機材の紛失などの恐れがあるため、鍵のかからない練習場内倉庫に機材を置いておくことができない。また、夏の暑さや冬の寒さ、あるいは埃を考えると、練習場内倉庫に機材を置いておくことができなかった。

②練習時にビデオ撮影する煩わしさ。

③練習終了後、午前練習の場合は昼食を、午後練習の場合は夕食をとるなどするため、その後に、撮影した映像をコンピュータ・ソフトウェアを用いて取

り込む煩わしさ。

④取り込んだ映像に、コメント、図示などをする煩わしさ。この煩わしさには、単に時間的な問題だけではなく、ソフト・ウェアの使いやすさに対する意識の違いも関係していた。すなわち、コンピュータやソフト・ウェアに対して、苦手意識がなく日常的にコンピュータを使用している被験者では、本研究を継続するにあたり抵抗感が小さかったものの、逆に、コンピュータやソフト・ウェアに少しでも苦手意識があると、それが、本システムを用いて練習を記録する障害になったと考えられた。

自身の練習や競技力向上に対するモチベーションの強さ、本システムや研究に対する好奇心など、本システムを用いて練習記録を継続するには、パーソナリティの要因が関与することは容易に想像できるが、本システムが競技者のパフォーマンス向上につながるようにするためには、更にシステム利用の簡便性を考慮する必要があると思われた。

小学生を対象とした記録は、残念ながら継続することができなかった。その理由は以下の通りである。

45分という授業時間内で、準備体操から用具の用意、授業の主題の実践、そして、後片づけを考えると、研究者や研究補助者によるハードル運動の撮影は可能であったものの、撮影された映像から授業時間内に小学生の運動意識を記録するのは容易ではなかった。授業時間外において、改めて運動意識の調査をする時間的余裕も少なく、また、遊び時間には遊びたい子どもたちからその時間を奪うことの教育上の良否、あるいは、子どもたちは遊びたいため調査の煩わしさから適当な回答と感じられるものもあったからである。

V. 2年間継続して本システムを用いた練習の記録とパフォーマンス

本研究を行った2年間にわたり、本システムを用いて練習を記録した被験者は、D大学体育会女性陸上競技やり投げ選手であった。

この選手の記録の変遷は表1に示したとおりであった。大学2年生の秋の44m01から、大学3年生では47m60、大学4年生の秋では48m50を投げ、記録は

表1 女子やり投げ選手の記録, 身長, 体重の推移

	記録 (m)	身長 (cm)	体重 (kg)
2004年	44.01	159	62
2005年	47.60	159	60
2006年	48.50	159	58

伸びた。被験者の身長は159cmで体重は大学2年生で62kg, 大学3年生で60kg, 大学4年生で58kgで, 授業時間との関係で最も頻繁に, かつ計画的で定期的にウエイト・トレーニングをしていたのは大学2年生の時で, この間が2年間で最も体重が重く, 体重増加は, 筋力トレーニングの成果であると考えられた。その後, 大学3年生, 大学4年生と体重の低下が見られるのは, ウエイト・トレーニングが十分にできなかったため, 筋肉量が減少したと考えられる。コントロール・テストは継続して行われなかったが, 最もウエイト・トレーニングをしていた大学2年生のコントロール・テストの結果は, 表2に示したとおりである。このデータを, フィンランドのナショナル・トレーニングセンターが出しているやり投げのコントロール・テストとパフォーマンスの関係(表3参照)に当てはめると, 実際に投擲した48mをこえると考えられるコントロール・テスト種目は, フル・スクワットのみであった。また, 理論的に45mを投げることができるコントロール・テスト種目もジャークのみであった。その他は, ベンチ・プレスを除いて, 40mを投げることも難しいと考えられるコントロール・テスト結果であった。

最もウエイト・トレーニングを実施していた期間のコントロール・テスト結果でさえ, 大学4回生の48mどころか, 大学2回生の44mでさえ投げることが難しいと思われるのに, この間, ウエイト・トレーニングをほとんどすることができなかったにも関わらず, 記録の向上が見られたのは, その原因が, いわゆるやり投げに必要な体力の向上によるものとは考えにくく, 動作の改善が, 記録の向上につながったと考えられた。動作の改善のプロセスについては, 本稿の趣旨ではないので, 別稿にゆずる。

表3 フィンランド・ナショナル・トレーニング・センターによる
コントロール・テストとやりの飛距離

WOMEN							
POWER							
RESULT	full squat	front squat	power cleans	snatch	pull over	bench press	jerk
<i>m</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
40m	60	50	60	45	45	40	45
45m	80	70	70	50	50	50	55
50m	90	80	75	55	60	60	65
55m	100	90	80	60	65	70	75
60m	120	110	95	70	70	75	90
65m	130	120	105	75	85	80	95
70m	140	125	110	80	90	90	100
75m	150	130	115	85	95	95	105
EXPLOSIVE POWER							
RESULT	standing long jump	3-jumps	5-jumps	backward 4kg	forward 4kg	overhead 2kg	overhead 1kg
<i>m</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
40m	220	700	1150	1200	1050	1200	1600
45m	235	740	1200	1350	1200	1300	1800
50m	240	770	1250	1500	1350	1550	2000
55m	250	800	1300	1600	1500	1700	2400
60m	255	830	1350	1700	1600	1800	2600
65m	260	850	1380	1750	1650	1850	2700
70m	265	880	1410	1800	1700	1900	2800
75m	270	900	1420	1850	1750	1950	2900
SPEED & THROWS							
RESULT	flying start 20m	standing start 30m	standing throw 600g	javelin throw 400g	standing throw 1kg		
<i>m</i>	<i>sec.</i>	<i>sec.</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>		
40m	2.75	4.80	28	50	22		
45m	2.65	4.75	32	55	27		
50m	2.55	4.70	35	60	30		
55m	2.50	4.65	38	65	34		
60m	2.45	4.60	42	70	37		
65m	2.40	4.55	45	75	40		
70m	2.35	4.50	48	80	43		
75m	2.30	4.45	50	85	46		

VI. 本システムのパフォーマンス向上への貢献

このシステムを2年日にわたり継続して用いた女性選手のパフォーマンスは向上した。本研究の目的である動画を用いた練習日誌が、このパフォーマンス向上に貢献したかどうかについて検討する。

女性選手から、記録向上にこのシステムが貢献したという肯定的な意見が聞かれた。主な評価は次の通りであった。

1. 肯定的評価

1) 時系列的に録画されている映像から、同時に1つの映像を観ることしかできない従来のビデオと異なり、このシステムでは任意の2つの映像を自由に比較して観ることができた。

2) それによって、他の選手の投げや、自分の調子が良かったとき、あるいは悪かったときの動きが見比べられた。すなわち、自分の理想的な投げと実際に投げた動作などを比べることができた。

3) そして、スロー再生なども行い、何度も自分の希望するままに比較したい動作を観察することができ、モデルと自分、あるいは調子の良いときと悪いときのタイミングなど、動きの細部にわたって気付くことができた。

4) たとえば、任意の画面で自分の脚ややりの軌道を描き、その時間経過を動きとして視覚的に理解できた。

2. 課題

1) 多機能はソフト・ウェアであったにも関わらず、主に、ビデオの取り込みと任意の2画面の比較、スロー比較しか使えなかったことが残念であった。

2) 自分のソフト・ウェアに対する知識の程度などから、ソフト・ウェアの機能であるヤリの投射角など、角度の算出ができなかった。

3) 映像がもっときれいであれば、パフォーマンスの高い選手と自分を重ね合わせてみることができた。現状でも、使用したソフト・ウェアで2画面を重ね合わせるができるが、画像の質の関係で、比較しにくかった。

4) 2つの画面を重ね合わせて比較するには、たとえば人などの比較したい

対象だけが映像として表示でき、背景が消えると対象を比較しやすいと感じた。

5) 時間的制約,あるいはソフト・ウエアやハード・ウエアに対する知識の程度などから,一人では,なかなか紙に書くように練習の記録ができなかった。

6) 任意の画面で自分の脚ややりの軌道を描き,それらを時系列で視覚的に理解することができたが,ソフト・ウエアに関する知識の関係で,それらを保存できなかった。

7) ソフト・ウエアの機能として,スケールの違う2つの動画の大きさをそろえることができたが,ソフト・ウエアに関する知識程度の関係で,この機能を使うことができなかった。

Ⅶ. ま と め

本研究では,従来の紙ベースによる練習記録に加え,運動の特性である「動き」がとらえやすいビデオ映像も用いて,コンピュータとソフト・ウエアによる練習記録の可能性とその価値について評価を行った。

被験者には,5名のD大学体育会競技選手と小学生の協力を得たが,機器の操作と時間的問題から,2年間にわたって継続して本システムを用いて練習を記録したのは,1名の女子陸上競技やり投げ選手であった。彼女の評価では,このシステムは,理想とする選手と自分,あるいは自分が調子の悪いときと良いときの動きの比較が同時に2画面で行え,また,作図などによって,ヤリに軌跡や身体各部位の位置を任意に指し示すことができ,運動の比較観察に有効であり,それが自身の技術改善につながったと指摘している。

一方でソフト・ウエアが多機能であればあるほど,自身が一人でソフト・ウエアを用いて映像を処理することが困難となり,せっかくの多機能も,映像の取り込み,動きの比較,スロー再生での動きの比較など,比較する任意の2動画のタイミングなどを比べるに終わったとしている。また,取り込むことのできる映像の解像度を上げ,きれいな映像で,理想とする選手と自分を重ねたり,違うスケールで撮影されている映像のスケールを合わせたり,人以外の背景画

像を消すことができると2者の動きを比較しやすいなどの課題を指摘した。

研究者が解析したり論文を書いたり、また、映像を用いて解説データベースをつくることを目的とするソフト・ウェアとは別に、本研究で用いたように、あくまでも、選手が自身のパフォーマンスを改善するために練習を記録するソフト・ウェアやハード・ウェアについて必要な機能を考慮する必要があると思われる。

今後、選手が自己のからだの気付き能力を高め、それをパフォーマンス向上に結びつけるために、どのようなことが求められ、そのために必要なハード・ウェアの能力、また、ソフト・ウェアの機能について検討が求められる。今回の研究によると、その課題は次の点に集約されると思われる。

1. ソフト・ウェアの機能を限定して、簡単に扱えること。
2. 特に、ビデオ・カメラやデジタル・カメラから、容易に映像を取り込むことができること。
3. 取り込む映像の解像度を高めること。
4. 動きを比較する機能として、複数画面で同時に映像を開くことができ、任意のタイミングでそれぞれの映像の再生などを制御でき、任意の動画を任意のタイミングで動かすことができること。
5. 映像解像度を上げて、複数の画像を重ね合わせることができること。
6. 映像の比較がしやすいように、映像の大きさを自由に変えることができること。また、選手以外の背景を自由に消したりすることができること。

本システムを用いた練習記録は、パフォーマンス向上に寄与する可能性が示唆されたので、ハード・ウェアとソフト・ウェアの発達と相まって、よりユーザ・インターフェイスに優れたシステムの開発が望まれる。

本研究は、2004年度同志社大学学術奨励研究費による研究成果の一部である。

参 考 文 献

- 1) 麗信義, 運動学習の理論, 運動制御と運動学習, 協同医書出版社, 1997, pp.233-267.
- 2) 池上嘉彦, 記号論への招待, 岩波新書, 1994, pp.13-34.
- 3) 身体知の形成 上 運動分析論講義・基礎編, 金子明友, 明和出版, 2005, p36.
- 4) クルト・マイネル, 金子明友訳, マイネルスポーツ運動学, 大修館書店, 1983, pp.125-130.
- 5) わざの伝承, 金子明友, 明和出版, 2002, pp.6-10.
- 6) わざの伝承, 前掲書, pp.518-522.