

# iPad 利用による動画フィードバックの方法とその効果

## —中学校野球部員を対象にした心理サポートにおける実践事例—

賀川昌明\*, 梶貴一郎\*\*

本研究は、中学校野球部員を対象にした心理サポートにおいて動画フィードバックを行うため、タブレット型パソコンとして普及しているiPad (iPad2: Apple社) を屋外で活用するための装置を作成し、その効果を検証することを目的とした。iPad2、iPad用固定プレート、iPad2用望遠レンズケース、三脚、遮光フードを組み合わせた動画フィードバック装置を練習場面や試合場面において使用した結果、安定した動画の録画・提示が可能になり、晴天時における屋外でも鮮明な画像の視聴が実現した。また、この装置と記録された動画のDVDを併用することにより、効果的なイメージトレーニングが実現した。

[キーワード: iPad, 中学校野球部員, 動画フィードバック, イメージトレーニング]

### 1. はじめに

スポーツ技能に関わる心理的課題として、次のふたつがある。ひとつめは、対象とするスポーツにおける技能を習得する段階における課題、そしてふたつめは、技能を発揮する段階における課題である。言うまでもなく、ひとつめは如何にして効率よく技能を習得するかということに関わるものであり、ふたつめは、習得した技能を試合場面で効果的に発揮することに関わるものである。

一般に、メンタルトレーニングあるいは心理サポートという働きかけは、ふたつめの課題に対して対応するものとして考えられることが多い。しかしながら、この効果的な技能発揮も、技能習得がうまくいって初めて成り立つものである。ことにスポーツ活動を始めて間もないジュニア選手にとって、この技能習得は技能発揮の善し悪しを決める重要な要因にもなっている。

こういった運動技能習得過程において、Adams (1971) やSchmidt (1975) は、運動表象 (motor representation) の重要性を強調した。この運動表象は、一般に運動イメージと表現され、運動技能習得に大きな役割を果たしている。たとえば、Bandura (1969) は、学習初期における視覚的イメージの重要性について触れ、視覚的イメージ形成が効率的な運動技能習得の1要因になることを指摘している。

また、モデルとして把握された運動を適切に遂行するためには、実際に自分が行った動きと、モデルとなる動きとを照合する必要がある。そして、その動きがモデルと一致している場合には、正反応として記憶にとどめ、再び同じ反応が生じるように強化する必要がある。一方、その動きがモデルと異なる場合はその違いを認識し、その偏差を修正すべく再び反応を試みる。その際、その違

いを認識する手がかりとして必要になるのが、視覚的イメージ・聴覚的イメージ・筋運動感覚的イメージである。そして、運動技能習得を効果的に行うためには、視覚的イメージや聴覚的イメージをいかにして筋運動感覚的イメージに繋げていくかということが重要なポイントとされている。

この視覚的イメージや聴覚的イメージを筋運動感覚的イメージに繋げていく過程において、学習者の運動遂行状況に対するフィードバックは不可欠なものである。つまり、本人が行ったプレイについて第三者が聴覚情報や視覚情報を与え、それらに基づいて、本人が感じた筋運動感覚情報と結果として示された運動遂行状況との照合を行うことによって技能の改善が図られる。その際、言葉だけによる情報や静止画像による情報提供だけでは、実際の運動遂行状況を把握しにくい。ここに、動画を利用したフィードバックの有用性が存在する。

Debacy (1970) やCooperら (1981) は、このような視点から研究を行い、いずれも適切な動画フィードバックを与えることによって効果的な運動技能習得がなされたと報告している。

このように運動技能習得過程における動画フィードバックは、自己の運動遂行状況に対するモニタリング能力、自己評価能力を高めることに繋がる。また、それらに対する意識化を図ることによって、適切な筋運動感覚的イメージ形成が実現し、より高次の技能習得が図られるようになると考えられる。

筆者らは、上述の観点から動画フィードバックに資するソフトを作成するとともに、体育授業やスポーツ指導の中でそれらとパソコンによる動画遅延再生を組み合わせる試みを行ってきた (安藤ら 2008, 賀川 2005, 2006, 原・賀川 2008, 2009, 小川・賀川 2010)。その結果、対

\* 鳴門教育大学 大学院 芸術・健康系教育部

\*\* 鳴門教育大学 大学院 (修士課程) 教科・領域教育専攻 生活・健康系コース (保健体育)

象となる技能のモデルや技術的ポイントを提示することによって学習者の学習意欲が高まり、各技能における技術的ポイントの理解が促進されることが示された。また、自己の運動遂行状況が動画でフィードバックされることによって、より効率的な学習効果が得られることが示唆された。

一方、高度な運動技能の習得・発揮が求められる競技スポーツにおいては、せつかく身につけた運動技能が肝心の競技大会時に十分発揮できないという問題が生じる。このような状況に対応するためには、事前に自分が競技をしている状況をイメージし、その中でもっとも良い競技状況（Peak Performance）を再現・強化することが有効だとされている。しかしながら、競技経験の多い選手では、このような競技場を容易にイメージできるものの、競技経験の少ない選手にとっては、非常に難しいものとなる。そこで考えられるのが動画フィードバックを利用したイメージ強化である。

小川ら（2010）は、このような観点からボウリング競技場を対象にした動画フィードバックソフトを作成し、選手に提供した。また賀川（2011）は、国体カヌーワイルドウォーター競技に出場した選手に対する心理的サポートの一環として動画フィードバックを行い、選手の技能習得や発揮に役立てる試みを行った。その結果、習得した技能を大会当日に発揮するという点では十分な効果が認められなかったものの、技能習得には効果が認められた。

以上の取り組みにおける動画フィードバックは、主にデジタルビデオカメラを使用し、そこで録画される動画をパソコンの拡張ボードや動画遅延再生ソフトによって遅延再生して運動遂行直後のフィードバックを行った。また、パソコンに取り込まれた動画を提示ソフトとして構成し、それらをDVDに保存して選手達に提供した。

この方法は、自分の運動遂行状況を即時に確認できるという点では効果的であったが、そのシステムを複数準備するためには時間的・経済的負担が大きかった。さらには、それらを屋外で長時間にわたって使用する場合、電源確保やディスプレイ画面の視認性という点で問題があった。そのため、使用対象が屋内に限定されたり、同時に使用する人数が限られたりした。

そういった点で、近年、急速に普及しているタブレット型パソコンは、本体が軽量であることやバッテリー継続使用時間が長いという特徴がある。また、値段も1台あたり4～5万円（iPad2、Wi-Fi、16GBモデル:2012年1月現在の購入価格）と、ブック型パソコンに比べると安価である。さらに、携帯電話やデジタルカメラに比べるとディスプレイ画面も大きく、視認性に優れている。

そこで本研究では、このタブレット型パソコンであるiPadを複数台購入し、それらを利用して中学校野球部員

を対象にした心理サポートのイメージトレーニングにおける動画フィードバックを試みることにした。

## 2. 研究目的

本研究では、中学校野球部員を対象とした心理サポートにおけるバッティングのメンタルトレーニングを効果的に行うため、動画フィードバックの手法を取り入れた。そして、そのための機器として、タブレット型パソコンとして普及しているiPad（iPad2：Apple社）を屋外でも活用できる装置を作成し、その効果を検証することを目的とした。

## 3. 研究方法

### （1）iPad固定台の作成

一般にiPadを使用する場合、使用者自身が自分の手でiPadを保持したり、机の上に置いたりしてディスプレイ画面を操作することが多い。したがって、机のない場所で長時間にわたって使用する場合は、それを保持する腕への負担が大きいの。また、短時間の場合でも、内蔵カメラを使って録画する場合には、画像のブレが起きやすい。そこで本研究においては、図1-1・図1-2に示すようなiPadを固定するためのプレート（iPad用固定プレート：エバーグリーン、DN-MIDPlate）を購入し、それに三脚を付けて使用することにした。

iPadは、図1-1に示すプレート上にディスプレイ画面が手前に向くように重ねて乗せ、四隅にある金具で押さえた後、裏側にあるねじを締めて固定する。



図1-1 iPad用固定プレート（表）

図1-2は、固定プレートの裏側を示すものであるが、四隅に表側の金具を締めるねじがある。また、中央部には、三脚を取り付けるためのねじ穴が取り付けられている。さらに左下には、図2の説明で記した理由により、望遠レンズを通すための穴が空けられている。これは、固定プレートを購入後、筆者が加工したものである。



図1-2 iPad用固定プレート(裏)

また、野球のように遠くにいる対象者を撮影する場合、iPad内蔵のカメラでは画像が小さすぎる。そこで図2に示すようなiPadに望遠レンズを取り付けるためのケース(iPad2用望遠レンズケース:SANWA, 400-CAM008)を購入した。このケースにはiPadの内蔵カメラ位置に当たる場所に窓が開けられており、そこに6倍ズームの望遠レンズを取り付ける構造になっている。

しかし、そうすると先に記した固定プレートが邪魔になる。そのため、固定プレートの望遠レンズ取り付け部分にあたる場所に穴を空け(図1-2参照)、その穴を通して望遠レンズケースにレンズを取り付けるようにした。



図2 iPad2用望遠レンズケース

本研究では、以上に記した固定プレートと三脚(ベルボン, Sherpa 343L)を組み合わせたものをiPad固定台と称することにした。これにレンズおよび望遠レンズケースを装着したiPad2を取り付けた状況を示すものが図3である。図3左側の写真は固定台をiPadディスプレイ側から写したものであり、右側の写真は固定台を裏側から写したものである。



図3 iPad固定台全体像

## (2) 遮光フードの作成

また、屋外でiPadのディスプレイ画面を見る場合、晴天時は太陽光の影響で非常に見づらい。そこで市販されている黒色ビニール段ボールを購入して図4のような形にカットし、その破線部分を折り曲げるとともに接合部分を黒色ビニールテープで固定して遮光フードを作成した。なお、組み立ててiPad固定台を覆ったときに望遠レンズの邪魔をしないよう、その位置に切り欠きを設けた。

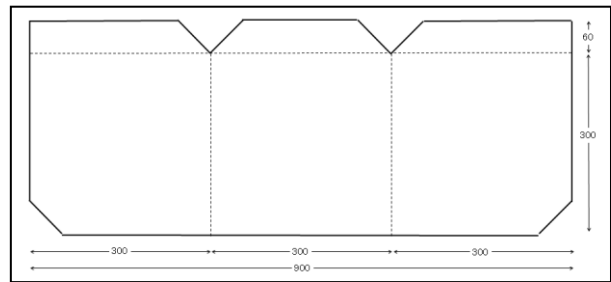


図4 遮光フード展開図

このようにして作成された遮光フードは、使用するまでは図5のように折りたたんで持ち運び、使用する際に広げて図6のような形でiPadを覆って固定する。



図5 折りたたんだ状態の遮光フード



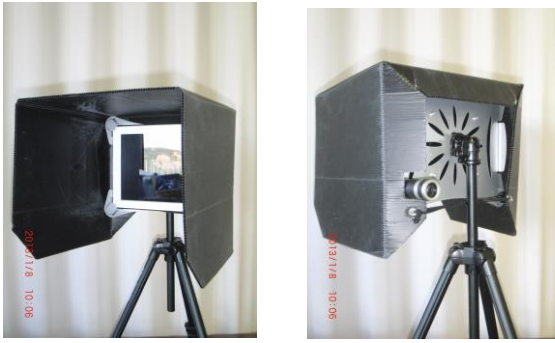


図6 使用する際の遮光フード

(3) バッティング練習時における動画フィードバック

以上に記したような形のiPadを使用して選手のプレイ状況を録画し、その場でそれを再生して選手のプレイに関するイメージ作りを促進した。以下、これらのiPadおよび固定台・フード等一式を「動画フィードバック装置」、この装置を使った動画の録画・再生を「動画フィードバック」と記すことにする。

実施する際は図7-1に示すような形で1グループに2台の動画フィードバック装置を配置した。そして、そのうち1台は録画用、もう1台は再生用として使用した。

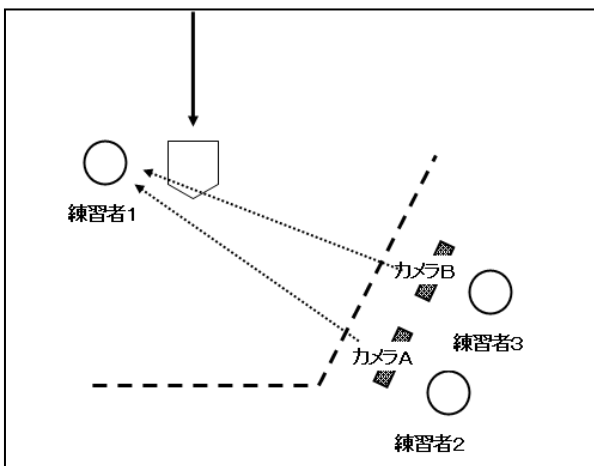


図7-1 練習時の装置配置図

1グループは3人で構成し、次に記す方法で役割を分担しながらバッティング練習、撮影、動画チェックを交代で行った。その具体的な手順を次に記す。

まず、1番目の者がバッティング練習をする場合、2番目の者がカメラAの録画開始ボタンを押して、その練習状況の録画を始める。そして1番目の者が練習を終了したらカメラAの録画停止ボタンを押し、自分はバッティング練習場所へ移動する。次に、3番目の者は2番目の者がバッティング練習を開始したらカメラBで録画を開始し、その練習が終了したらカメラBの停止ボタンを押して自分がバッティング練習場所へ移動する。

また、1番目に練習した者は2番目の者が練習している間にカメラAの自分の動画を自分で再生し、プレイ状況をチェックする。そして、3番目の者のバッティング練習が始まったらカメラAの録画開始ボタンを押してその練習状況を録画するとともに、終わったらカメラAの停止ボタンを押した後、再びバッティング練習を開始する。

以後、同様の形でカメラAとカメラBを交互に使用して練習、撮影、動画チェックを繰り返す。図7-2～図7-4は、その実施状況を示したものである。



図7-2 練習時における実施状況 その1



図7-3 練習時における実施状況 その2



図7-4 練習時における実施状況 その3

今回の実践では動画フィードバック装置を6台準備し、3カ所でバッティング練習を行った。また、上述の方法で行うバッティング練習をグループメンバー全員が3周したところで他のグループと交代した。

(4) 試合時における動画フィードバック

ここでは、実際の試合場面で示される自分のバッティング状況を把握するため、練習試合の機会を利用して動画フィードバックを行った。その具体的な方法は以下に記す通りである。

図8-1は、練習試合の会場に設置した動画フィードバック装置の配置図である。装置は自チームベンチの後方に5台準備し、そのうち2台をバッテリーボックスでの様子が録画できる位置に設置した。残りの装置は、その後方のフリースペースに配置した。

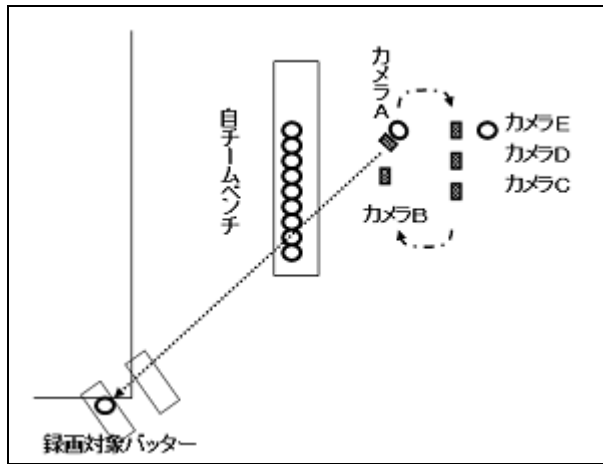


図8-1 試合時の装置配置図

まず第1番目の者を対象にして、カメラAでそのバッティング状況を録画する。そしてそのバッティングが終了したら、カメラBをカメラAの位置に移動させて2番目のバッターを対象にして録画を開始する。以後、同様の方法でカメラC、D、Eと移動させながら選手のバッティング状況を録画する。

録画した動画は、対象選手が自チームベンチに帰ってきたときに自分のバッティング状況を録画しているカメラを確認し、自分で再生してチェックする。したがって、バッターが三振や凡打等で塁に出られない場合は、バッティング終了直後に録画再生が可能であるが、出塁した場合はベンチに帰ってくるまで動画チェックが遅れることになる。図8-2、図8-3は、その実施状況を示したものである。

なお、以上のようにしてiPadに録画した各動画は、選手個人のプレイを写したものとチーム全体の試合状況を写したものとに分け、個人DVD・全体DVDとして選手に配布して自宅でのイメージトレーニングに活用するよう指導した。



図8-2 試合時における実施状況 その1



図8-3 試合時における実施状況 その2

(5) 効果の検討

それぞれの実施場面に立ち会って実施状況を観察するとともに、使用者へのインタビューやアンケート調査によって使用効果を確認した。

4. 結果および考察

(1) 装置の使用感

上記装置の使用状況を観察したり、使用者からの感想を聞いたりした結果、次のようなことが明らかになった。

まず、iPadによる録画状況であるが、最初はボタンの操作等で戸惑っていたが、それもすぐに慣れたようであった。選手の中に自宅でもiPadを使ったことのある者がおり、その選手が積極的に使用方法を指導していた。また、三脚にセットしたiPad固定台は非常に効果的で、iPadを手で支持する必要もなく、ちょうど選手の目の高さで操作できるため、安定した動画が録画できていた。さらに、望遠レンズの使用により、試合時は離れた安全な位置から打撃状況を録画することが出来た。

黒色ビニール段ボールを使った遮光フードも大きな効果を発揮した。晴天時のまぶしい光が照りつけるグラウンドにおいても、十分に画像が識別できた。さらに、こ



これは予期しない出来事ではあったが、突然の降雨に対してもプロテクターの効果を発揮した。一般にこの種の機器は降雨時の使用は避ける必要があるのだが、この遮光フードがiPad全体を覆う構造のため、少々の雨なら継続使用が可能であった。

一方、いくつかの問題点も明らかになった。まず第1点は、液晶画面の汚れである。iPadの使用時、選手はそれなりに自分の手の汚れを気遣い、前もってユニフォーム等で拭いていた。しかしながら、どうしても細かい泥や滑り止めの松ヤニ等が液晶画面に残っていた。今後、装置の三脚に湿ったタオルをぶら下げておく等の対策を立てる必要がある。

第2点目としては、遮光フードが風に弱いということである。今回作成したフードは周囲からの光が入らないよう、かなり大きなものになっている。このことが逆に障害となり、風の強い日は、いつの間にかカメラの向きが変わっていたり、ときにはカメラが三脚ごと倒れたりすることもあった。したがって、風の強い日に使用する場合はフードの固定を強化するための補助具を作成して取り付けたり、三脚が倒れないように重りを乗せたりする等の対策を立てる必要がある。

## (2) 装置の使用効果

サポート終了後、選手に対してアンケート調査を行った。その際、この期間に行ったサポート内容に対する質問をするのと同時に、iPadによる動画フィードバックに対する項目も設けた。その質問内容は以下の通りである。

### 1) 練習時のiPad使用について

①試合中、練習通りのプレイをイメージするのに役立った、②フォームを修正しながら練習するのに役立った、③試合の時と練習の時のフォームの違いを見つけたことができた、④練習のフォームが試合中映像として頭に浮かび、試合の時に役立った。

### 2) 試合時のiPad使用について

①イメージ通りのフォームになっているか確認するのに役立った、②イメージ通りになっていると次のプレイに自信を持って臨めた、③試合中すぐにフォームを修正するのに役立った、④映像が自分のイメージと違い、次のプレイで迷いや混乱が起きてしまった。

これらの質問に対して、「とてもあてはまる」と回答した場合は4、「少しあてはまる」と回答した場合は3、「あまりあてはまらない」と回答した場合は2、「まったくあてはまらない」と思う場合は1というように得点化した。そして、それらの平均得点をグラフとして示したものが図9・図10である。

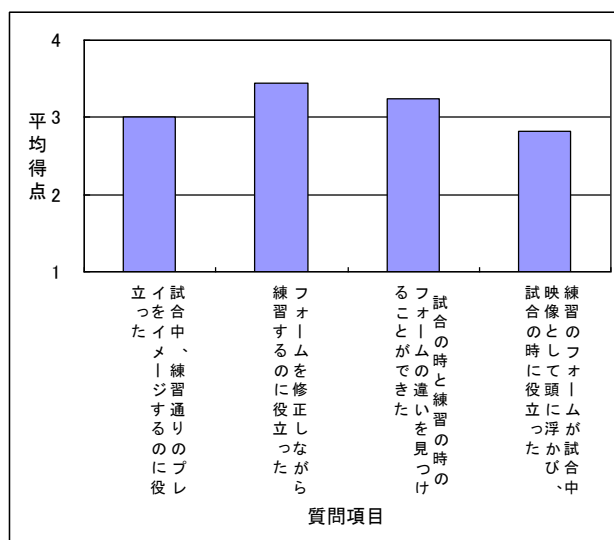


図9 練習時のiPad使用に対する評価

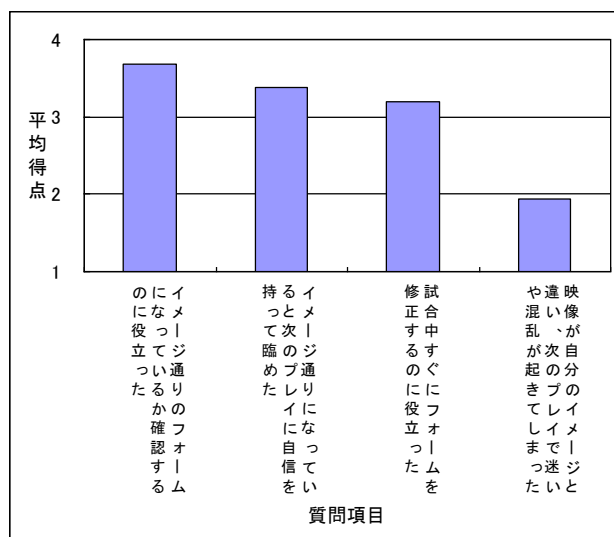


図10 試合時のiPad使用に対する評価

また、それらの平均得点を一元配置の分散分析で比較したところ、練習時のiPad使用に対する評価得点には有意差が認められなかったが、試合時のiPad使用に対する評価得点には0.1%水準で有意差が認められた。その分散分析表を表1に示す。

表1 試合時のiPad使用に対する評価得点分散分析表

主効果	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
グループ間	28.2969	3	9.4323	14.6759	***
グループ内	38.5625	60	0.6427		
合計	66.8594	63			

注) \*\*\*:  $p < 0.001$

また、多重比較の結果、「④映像が自分のイメージと違い、次のプレイで迷いや混乱が起きてしまった」という項目が他の項目よりも有意に低い評価を受けていることが明らかになった。

これらの結果は、練習時のiPad使用については、いずれも肯定的な評価が得られ、試合時のiPad使用についてもプラスの影響については肯定し、マイナスの影響については否定していることを意味する。したがって、今回使用したiPadによる動画フィードバックは対象者に概ね好意的に受け入れられたと考えられる。

(3) 心理サポートにおける動画フィードバックの評価  
今回対象となった選手に対しては、約半年間、次のような心理サポート(順不同)を行った。

①イメージトレーニング、②リラクゼーション、③セルフトーク、④ゲームプラン、⑤試合振り返り、⑥全体DVD(チームのゲーム状況全体を録画したもの)提供、⑦個人DVD(個人のプレイをピックアップしたもの)提供、⑧iPad使用(試合中)、⑨iPad使用(練習中)

サポート終了後、上記の各項目について、最も役立ったと思うものから順に順位を付けるよう回答を求めた。そして、その回答に対して第1位を9点、第2位を8点、以下、順に7点から1点まで得点化した。そして、回答者全員による平均得点をグラフ化したものが図11である。

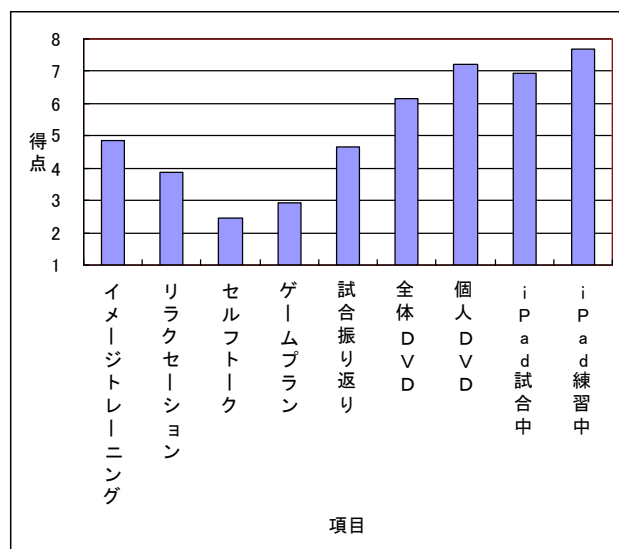


図11 各サポート項目の得点

また、それぞれの平均得点を一元配置分散分析で比較したところ、0.1%水準で有意な主効果が認められた。表2に、その分散分析表を示す。

表2 各サポート項目に対する評価得点分散分析表

主効果	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
グループ間	415.72	8	51.97	12.27	***
グループ内	529.56	125	4.24		
合計	945.28	133			

注) \*\*\*:  $p < 0.001$

多重比較の結果、練習中のiPad使用が最も高い得点を示し、続いて個人DVD、試合中のiPad使用、全体DVDの順

になった。また、これらの動画を使ったイメージトレーニングが、それらに次いで高い得点となった。また、アンケート調査における自由記述においても、練習中のiPad使用に対しては「改めて自分のフォームがわかった」「フォームが修正できた」「友達同士で指摘できるようになった」、試合中のiPad使用に対しては「見てすぐに悪いところがわかり、すぐに直せるのでとても役に立った」「先生になぜ注意されたかなどが、映像を見ながらだったので直しやすい」「自分のフォームを崩さずに落ち着いてできるようになった」等の記述があった。

以上のことから、今回行った心理サポートにおいて導入したiPadによる動画フィードバックは、選手が自分のバッティングフォームを確認したり、修正したりする上で有益だったと考えられる。また、試合場面における心理的安定に繋がる可能性も示唆された。

## 5. 結論および今後の課題

### (1) 装置の利便性

今回作成した動画フィードバック装置は、屋外で実施するスポーツ種目における動画フィードバックには効果的であることが示された。しかしながら、その使用に際しては、操作者の指の汚れや風に対する対策を講じる必要があることも示された。

### (2) 動画フィードバック装置の使用効果

今回行った心理サポートにおける様々な支援の内、この装置を使った練習中の動画フィードバックに対する評価が最も高かった。また、試合中の動画フィードバックや録画された動画によるDVDの提供に対しても高い評価が与えられた。そして、これらの動画を利用することにより、各選手の課題に対するイメージトレーニングが促進されたと考えられる。

一方、選手は自分のバッティングフォーム改良に効果があったと認識しているものの、それが実際のパフォーマンス向上に結びついたかどうかの検証はできていない。今後、こういった点からのデータを収集・分析し、より詳細な検討を行う必要がある。

## 文献

- Adams, J. A. (1971), A closed-loop theory of motor learning, *Journal of Motor Behavior*, 3: 111-149.
- 安藤幸・賀川昌明・藤田雅文・木原資裕・棟方百熊・上田憲嗣・三戸治子・下山敬子 (2008), 小学校体育学習における表現運動「学習支援デジタル教材」の開発と評価—動画遅延再生装置を利用したソフト(おやつをつくろう)の活用について—, 鳴門教育大学研究紀要, 第23巻:336-349.

- Bandyra, A. (1969), Principles of behavior modification, Holt, Rinehalt & Winston : New York, pp.138-141.
- Cooper, L. K. & Rothstein, A. L. (1981) , Videotape replay and the learning of skill in open and closed environment, Res. Quart., 52(2):191-199.
- Debacy, D. (1970) , Effect of viewing video tapes of a sport skill performed by self and others on self-assessment, Res. Quart., 41:27-31.
- 原妃斗美・賀川昌明 (2008) , 認知的トレーニングソフトの作成とその使用効果について—バレーボールにおける集団的技能の習得を目指して—, 鳴門教育大学実技教育研究, 第18巻:27-34.
- 原妃斗美・賀川昌明 (2009) , バレーボールの基本的技能習得に及ぼす動画遅延再生装置利用の効果—高校生女子バレーボール部員を対象にして—, 鳴門教育大学実技教育研究, 第19巻:39-47.
- 賀川昌明 (2005) , 大学体育実技における Web ページを利用したマルチメディア情報提示の効果, 日本教育工学会論文誌, 第29巻:37-40.
- 賀川昌明 (2006) , 「マット運動技術理解力テスト」の作成と信頼性・妥当性の検討, 日本教育工学会論文誌, 第30巻:65-68.
- 賀川昌明 (2011) , デジタル・コンテンツを利用した動画フィードバックが運動技能の習得・発揮に及ぼす効果の検討, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, No. 8:1-9.
- 小川智史・賀川昌明 (2010) , ボウリング選手を対象とした画像による フィードバックソフトの開発と評価, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, No. 7:1-7.
- Schmidt, R. A. (1975) , A schema theory of discrete motorskill learning, Psychological Review, 82:225-260.