

マスターズスイマーへの簡易動作分析の活用 —飛び込み動作指導に関する実践報告—*

野口 雄慶^{*1}, 横谷 智久^{*1}, 北林 保^{*2}, 杉浦 宏季^{*1}, 栗本 宣和^{*1}

Using Simplified Movement Analysis of Experienced Swimmers: a Practical Report Regarding Instruction in Diving Movements

Takanori NOGUCHI^{*1}, Tomohisa YOKOYA^{*1}, Tamotsu KITABAYASHI^{*2},

Hiroki SUGIURA^{*1} and Nobukazu KURIMOTO^{*1}

^{*1} Department of Sports and Health Sciences, ^{*2} Tokyo University of Science

Using local experienced swim teams, we conducted trials to improve upon diving movements by utilizing simplified movement analysis. In this paper, we report our results. We conducted the following process with 12 experienced swimmers in the Ishikawa Prefecture.

1. Instructor and researcher recorded videos to be used to analyze diving movements by using a single consumer-grade video camera
2. Instructor uploaded these videos to a shared folder on the cloud
3. Researchers then downloaded and analyzed the videos
4. Researchers input the angle of incidence and movement track of the center of gravity (i.e., at the waist) and performed reproduction processing; next, researchers uploaded the videos where the problems are input (i.e., analytical results) to the video distribution site
5. Finally, each athlete viewed the videos using their home computer and/or smartphones to understand problem areas to work on for their next practice

By following the procedure above, visual feedback was provided by analyzing the current situations and the problem areas athletes had with their own diving movements. By utilizing the cloud and the video distribution site and conveying information efficiently between researchers and athletes, we conclude that providing feedback motivated experienced swimmers to practice more and further enhance their athletic abilities.

Key Words: Movement Analysis, Diving, Feedback

1. 緒 言

マスターズスイマーの数は増加の一途をたどり、一般社団法人日本マスターズ水泳協会の公開情報⁽¹⁾によれば2015年4月に全国25会場で行われた日本マスターズ水泳短水路大会では25,000人以上の参加があったことが報

* 原稿受付 2016年2月29日

^{*1} スポーツ健康科学科

^{*2} 東京理科大学 (〒162-0825 東京都新宿区神楽坂1-3)

E-mail: t-noguchi@fukui-ut.ac.jp

告されている。このようなマスターズ大会に出場する選手には、アスリート志向のスイマーも多く、フォームや飛び込み、ターン動作の改善など、現役選手同様、記録向上のために様々な努力をしている。一方で、動作分析などの科学的な手法を用いた練習サポートについては、ナショナルチームなど、トップスイマーに対するサポートは展開されているものの⁽²⁾⁽³⁾、マスターズに対するサポートは、特に地方では十分な環境が整えられていないところがほとんどである。しかしながら、高価な機材や高度な分析は困難であっても、安価な機材でも指導現場で十分実施可能な分析方法も提案されており⁽⁴⁾、工夫次第でいろいろなサポートが可能であると考えられる。今回、簡易動作分析を利用した飛び込み動作改善のための試みを地域のマスターズスイマーのチームと大学が連携して実施したので報告する。

2. 活 動 内 容

2.1 対象者

本事業は、石川県のマスターズスイマー12名を対象として実施した。対象者は平常時の練習は個々に実施しているが、月に1度、合同練習を行っている。今回の事業を実施するにあたり、事前に活動内容の趣旨や方法を説明し、動画配信サイトへの動画のアップロードを行う行為について同意を得た。

2.2 飛び込み動作分析の手順

飛び込み動作の撮影には、家庭用ビデオカメラ1台を用いて計測した。動作解析ソフトとしてダートフィッシュ6.0（ダートフィッシュジャパン）を用いた。選手には、スタート台からスタートし、12.5mを通過するまで全力で泳ぐよう指示した。動画の撮影方法からデータのやり取り、フィードバック資料の返却までの手順については、事前にマスターズチームの代表者と打ち合わせを行った後、以下の方法にて実施した（Fig. 1）。

- ①家庭用ビデオカメラを、スタート壁から3.0m付近に設置し、泳者のスタートの構えから身体が完全に入水するまでを撮影。
- ②ビデオ撮影した動画をパソコンに取り込み、クラウド上の共有フォルダにアップロード⁽⁵⁾（ここまで、マスターズチームの代表者が実施）。
- ③大学で分析担当者（研究者）が共有フォルダから動画をダウンロード。
- ④動作解析ソフトを用いて入水角度を算出。なお、入水角度は泳者の腰部中心から水面に接地した直後の指先までを結んだ位置ベクトルと水平面との成す角度とした⁽³⁾。
- ⑤入水角度（実測値）と入射角45度（入水時の上限角度を示す基準線：この角度を超えると入水後の姿勢が崩れ抵抗が大きくなるとされる角度）の線、重心位置（腰部中心）の移動軌跡、並びにフィードバック用のコメント（問題点や改善案）を記入した動画（解析結果）を作成（Fig. 2）。
- ⑥一連の動作が視覚的に確認できるように、1/4倍速にスロー再生処理を行った後、研究代表者がチーム代表者へ動画を返却。
- ⑦動画配信サイト（YouTube）にアップロード（Fig. 1）。各選手が自宅パソコンやスマートフォンを利用して閲覧。以上、①～⑦までを2週間の期間で実施した。

2.3 フィードバックのコメントについて

スタートの飛び出し方法と入水角度については、共通のコメントを作成し、チーム代表者を通じて選手全員に配布した（Table 1）。更に、各個人の細かな問題点、改善点については大学の分析者が動画中にコメントを記載し、適宜図や線を書き加えた（Fig. 2）。フィードバックのコメントが含まれた動画はYouTubeにアップすることで、各個人が都合のよいときにWeb上で自身の問題点の確認が行える環境を整えた。

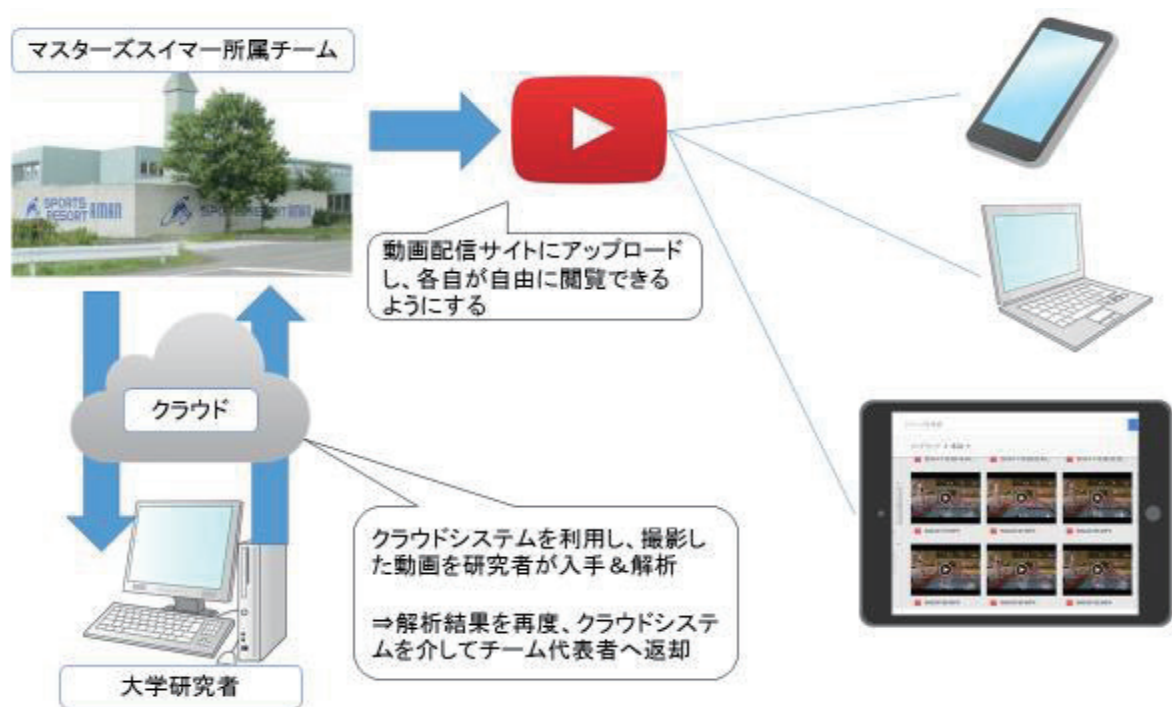


Fig. 1 マスターズチームと研究者の連携システム



Fig. 2 フィードバック用の動画

Table 1 フィードバックコメント（全員共通）

1. スタートは上方向よりも真っ直ぐ前（0度）の方向に飛びだす
上方向に上がろうとジャンプすると、前方向に進もうとする力が減少し、スピードが失われてしまう。
（腰の重心位置で自分自身の軌跡を確認しましょう。）
2. 入水角度
45度より大きくなった場合、下方向へ体が押し曲げられるため、抵抗が大きくなり、ブレーキがかかる。
逆に45度よりも極端に浅い角度の場合、腹打ちに近い状態で水面に叩き付けられるような状態になるため、進行方向への推進力が失われてしまう。
40度程度の適度な角度で入水すれば、進行方向に向けてスムーズにストリームラインを取ることが出来るため、スタートの理想的な入水角度は30度～40度の範囲を目指す。
（動画中の緑のラインが45度のラインです。自分自身の入水角度と比較してみましょう。）

3. 活動実施時の工夫点

実験室的なテスト条件で行われるスタートの動作分析では、水上と水中のカメラを設置したり、マーカークの装着を行ったりと準備や人手がかかる。また、反応時間や入水距離、飛び出し角や速度の計算など、分析項目を増やすことが可能であるが、その分、時間や労力を要する。今回は、対象がマスターズ選手に限定されていることから、事業全体にかけられる時間、労力を考慮し、工夫した点を以下にまとめる。

3.1 分析項目の選択

通常の飛び込み動作の分析であれば、飛距離や飛び出し時の加速度、踏み出し脚が生み出す床反力など、多くの情報が選手にフィードバックされる⁶⁾。しかし、飛距離や加速度、床反力などは脚筋力の向上が動作改善の前提となることから、高校生や大学生といった筋機能の成長が著しい青年期の選手ではないマスターズの選手にとっては、改善が困難なことが推測された。よって、今回のフィードバックに必要な項目を、比較的容易に改善可能と考えられる飛び出し時のフォームや入水角度に絞って分析を実施した。

3.2 クラウドシステムや動画配信サイトの利用による効率化

クラウドシステムを利用することにより、大容量の動画ファイルの共有や双方向でのファイル操作が可能になる⁶⁾。その結果、分析者は作業内容が分析のみに集中することができ、動画配信サイトへの投稿などの簡単な作業についてはチームの代表者に仕事を分担することが可能になる。その結果、分析からフィードバックの送付までの時間短縮につながる。更に、動画配信サイトでのフィードバックを活用することにより、パソコンやDVDでの再生だけでなく、スマートフォンやタブレットでも場所を問わず確認できるため、普段、集まりにくいマスターズの選手への対応策として有効であったと推測される。

4. 結 論

分析内容の選択や、クラウドシステム、動画配信サイトの活用により、効率よく分析者（研究者）と選手間で情報を伝達し、飛び込み動作の分析結果をフィードバックできたことにより、マスターズスイマーの練習意欲、競技力の向上に寄与したものと推測される。

謝 辞

本研究の実施にあたり、アマンスポーツリゾートのスタッフの皆さまには多大なるご貢献をいただきましたことを、ここに感謝いたします。

文 献

- (1) Japan Masters Swimming Association, 一般社団法人日本マスターズ水泳協会, 一般社団法人日本マスターズ水泳協会ホームページ. <http://www.masters-swim.or.jp/> (参照 2016-3-23) .
- (2) 尾関一将, 桜井伸二, 田口正公. 競泳におけるキックスタートとトラックスタートの比較 ―性差を踏まえたパフォーマンスの検討―. 水泳水中運動科学. 17(1): 4-11, 2015.
- (3) 水藤弘吏, 高橋篤史, 村松愛梨奈, 森 誠護, 松井健. 平成 25 年度競泳ナショナル強化選手合宿 (鈴鹿) における科学サポート. 水泳水中運動科学. 17(1): 22-25, 2014.
- (4) 佐藤進, 出村慎一, 北林保, 野口雄慶. 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(1):67-73, 2004.
- (5) Google, Google ドライブの概要. Google ホームページ. <https://www.toshokan.or.jp/contest/reference2.php>. 2015. (参照 2015-09-01) .
- (6) 桐山聡, 坂本英俊, 大淵慶史. クラウドサービスを活用した新しいグループ学習の試み. 工学教育. 62(1) 34-39 : 2014.

(平成 28 年 3 月 31 日受理)