

背泳ぎの技術改善を目的とした陸上および水中での補助トレーニングの
効果に関する事例的検討:
ストローク局面における腕と脚の動作のタイミングとバサロキックの改善に着目して

山口 藍李¹⁾, 笹子 悠歩²⁾, 萬久 博敏³⁾, 山本 正嘉⁴⁾

¹⁾鹿屋体育大学体育学部

²⁾鹿屋体育大学大学院

³⁾鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

⁴⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

キーワード: 競泳, 背泳ぎ, 動作のタイミング, バサロキック, 補助トレーニング

【概 要】

筆者は背泳ぎを専門種目としているが, 高校時には毎年更新できていた記録が, 大学入学以降では停滞していた. そこで自身の泳ぎについて, 主観的感觉やレース情報による客観的情報をもとに課題抽出を行った結果, 1) ストローク局面で腕と脚の動作のタイミングがずれていること, 2) スタートやターンアウト時のバサロキック局面で, 先行研究で推奨されているような胸郭の動かし方ができていないことが挙げられた. そこで 1) に対しては, バーを用いて上半身を捻転させる補助トレーニングを自身で考案した. 2) に対しては, 他の選手の情報を参考に, 立位の姿勢やバーにぶら下がった状態で, 胸郭の動かし方の改善と, 滑らかなキックを打つための補助トレーニングを行った. 2) ではさらに, 陸上での補助トレーニングの効果を泳動作に転移させるための泳ドリルも実施した. その結果, ストローク局面では 0 秒 47, スタート・ターンアウト局面では 0 秒 31 タイムが短縮した. またゴールタイムは, 高校 3 年次に出して以後 4 年間更新できていなかった自己ベスト(2 分 12 秒 60)を, 大学 4 年次の日本学生選手権において 1 秒 25 短縮することができた.

スポーツパフォーマンス研究, 12, 425-438, 2020 年, 受付日: 2020 年 1 月 27 日, 受理日: 2020 年 8 月 24 日

責任著者: 山本正嘉 鹿屋体育大学 891-2393 鹿屋市白水町 1 yamamoto@nifs-k.ac.jp

* * * *

**Supplementary training on land and in water aimed at
improvements in a swimmer's backstroke technique:
timing of her arm and leg movements in the stroke phase
and her Vassallo kick**

Airi Yamaguchi, Yuho Sasago, Hirotohi Mankyu, Masayoshi Yamamoto
National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key words: competitive swimming, backstroke, timing of movements,
Vassallo kick, supplemental training

[Abstract]

The first author is a competitive swimmer who specializes in the backstroke. When she was a high school student, her swimming improved every year. After entering university, however, her performance stagnated. She reviewed her subjective feelings and objective information about her race performance, and found that (a) in the stroke phase, the movements of her arms and legs were not coordinating well, and (b) in the Vassallo kick phase at the start and the turn, the movement of her chest did not follow the recommendations of an earlier analysis. In order to improve her swimming results, supplementary training was conducted. To deal with the inadequate coordination of her arms and legs, she practiced twisting her upper body using a bar, and to improve her chest movements and smooth her kick, she practiced standing or hanging down from a bar; she also did a swim drill in which she applied what she had learned in the land-based supplementary training. After the supplementary training, her time improved by 0.47 sec in the stroke phase and 0.32 sec in the start and turn phases. Her time in the Japan Student Championship improved by 1.24 sec compared to her best time when she was in high school, a speed that she had not exceeded in the preceding 4 years.

I. 研究の背景

筆者は背泳ぎを専門種目としており 18 年の競技歴を持っている。高校時から大学時にかけての 200m 背泳ぎ(長水路)の記録の変遷を振り返ると(図 1), 高校時代は毎年自己ベストを更新し, 3 年次には 2 分 12 秒 59 を記録することができた。一方で大学入学以降は, 1 週間あたりの水中練習の時間が約 2 倍となり, 陸上でのウェイトトレーニングも加わるなど, 練習量や補助トレーニング量は大きく増加したにも関わらず, 高校 3 年次の記録を更新できずにいた。

そこで, 大学 4 年次の日本学生選手権で自己ベストを更新することを目標に掲げ, 所属チームにおける共通の練習メニューだけでなく, 自身の課題に則した補助トレーニングを取り入れることとした。まず自身の課題を明確にするため, 日本水泳連盟科学員会(2014)が実施しているレース分析プロジェクトの結果を用いて, 図 2 に示した各局面(佐藤ら, 2018)におけるタイムやストローク情報(客観的な情報)を記述するとともに, 泳動作中の映像や感覚(主観的な情報)も加えて自身の泳ぎを再検討した。

その結果, 以下の 2 つの課題が挙げられた。1 点目は, ストローク局面において, 肘が入水する際(以下, エントリーとする)に屈曲してしまい, その影響で腕と脚の動作のタイミングのずれが生じてしまっていること, 2 点目は, スタートやターンアウト局面に行うバサロキック動作時の胸郭の動かし方が, 先行研究で推奨されているものと異なり, 胸郭から足先までのうねり動作をスムーズに行えていないことである。

これらの課題を解決するためには, 一般的には水中でのドリルが行われている。例えば, ストローク動作を改善するためには片手でのストロークドリル(Swim media, 2017), バサロキック動作を改善するためにはフィンを用いたドリルなどが行われている(Swim media, 2016)。ただし筆者の場合, これらのドリルはこれまでも実施してきたものの, 上述した 2 つの課題が改善されたという実感を得ることができずにいた。

II. 本研究の目的

筆者の場合, 水中で行うドリルについてはこれまでもある程度実施してきたが, 十分な効果が得られなかった。そこでこれまでとは発想を変えて, 陸上において理想とする動作やその感覚を得るような補助トレーニングが必要ではないかと考えた。

陸上で行われている代表的なドリルとしては, シャドースイム(swim media, 2015)がある。しかしこれは上肢の動きを中心に意識して行うものであることから, 筆者が課題としている腕と脚の動作のタイミングのずれや, バサロキック動作の技術改善には十分な効果が得られない可能性がある判断した。またスイムベンチ(Roberts et al., 1991)やチューブトレーニング(甲斐ほか, 2013;swim media, 2020)といった補助トレーニングも実施されているが, それらは体力面の改善を主眼とするものである。

筆者の課題である全身の連動に関わる泳技術を向上させるための陸上でのドリルについては, 実践現場で一流選手が個人的に提案しているものがわずかにあるが, 研究として行われたものは見られない。ただし他のスポーツ種目では, 補助運動を用いて主運動における技術面の改善に成功したという報告はいくつか見られる(山口ほか, 2017;末次ほか, 2020)。したがって競泳においても, 同様な効果が得られる可能性はあると考えた。

そこで本研究では, 1) 背泳ぎのストローク局面における腕と脚の動作のタイミングのずれ, 2) スター

ト・ターンアウト局面におけるバサロキック動作時の胸郭の動かし方, という 2 つの課題改善を目的として, 陸上での補助トレーニングを自身で考案し, それが泳パフォーマンスに及ぼす影響について事例的に検討することを目的とした.

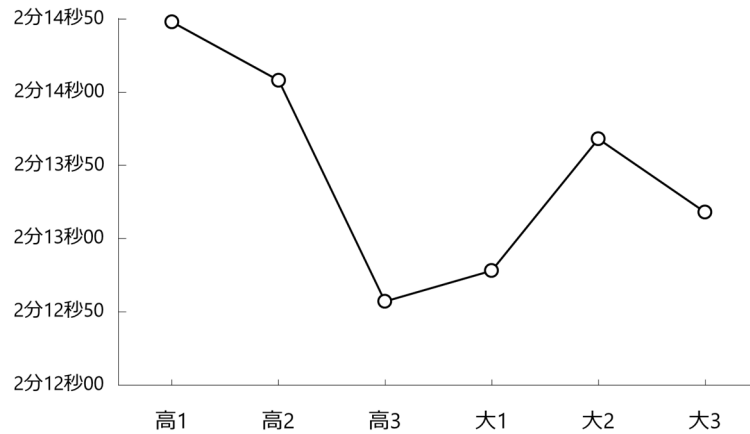


図 1 200m 背泳ぎの自己記録の変遷

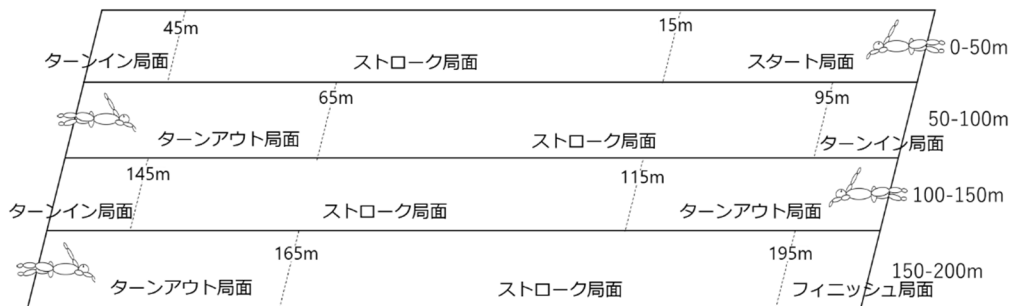


図 2 レースの局面分け(200m 背泳ぎの場合)

Ⅲ. 方法

1. 対象者

背泳ぎを専門種目とする K 大学の女子学生 1 名(筆者)(身長:161.4cm, 体重:51.6kg, 競技歴:約 18 年)とした. 大学 2 年次までの 200m 背泳ぎにおける主な競技成績は, 2015 年度全国高等学校総合体育大会 4 位, 2016 年ジャパンオープン 8 位, 2017 年九州学生選手権優勝, 2017 年日本学生選手権 7 位であり, 自己ベスト記録は 2 分 12 秒 59 である. この記録は国際水泳連盟が定めた FINA ポイント(2015)に換算すると 819 ポイントにあたる.

2. トレーニング課題の決定とトレーニング方法

図 3 は 2018 年 5 月に行われたジャパンオープンの 200m 背泳ぎにおけるストローク局面とスタート局面, そしてターンアウト局面のタイムを, 筆者と同大会の優勝選手に分けて示したものである. これらのタイムは, 日本水泳連盟科学委員会が公表しているデータを基に算出した. 両者の同大会の FINA ポ

イント(2019)は、筆者は 779, 優勝選手は 899 であった。

図 3 から、ストローク局面では優勝者との間には 0 秒 8 の差があり、スタート局面では 1 秒 01, ターンアウト局面においては、0 秒 43 の差があることが分かる。これらの結果を踏まえた上で、自身の主観的な感覚と、レース映像を見ての自身と指導者の意見のすり合わせを行った。その結果、ストローク局面については、腕と脚の動作のタイミングのずれが課題としてあげられた。また、スタート・ターンアウト局面のバサロキック動作については、胸郭の動かし方が課題として挙げられた。

ここで、ストローク動作やバサロキック動作の理想とする動きについては、専門書(吉村・小菅, 2008; 日本水泳連盟, 2011; Ungerechts et al., 1998)や指導者および自身の考えを基に決定した。すなわちストローク動作については、「肘がエントリーの際に伸展しており、ストローク中に身体の垂直軸が左右方向に曲がることなく、推進方向の前方に向けて一直線にストリームラインが常に維持されていること、そして筆者が理想とする腕と脚の動作のタイミングにずれが生じずに行われていること」とした。スタート・ターンアウト局面のバサロキック動作については、「上半身から足先までがムチのようになり、滑らかな曲線を描いていること、そして蹴り上げる際に足で水を捉える感覚、つまり足先で水を推進方向の後方へ押し出すことができていく感覚があること」をそれぞれの理想的な動作および感覚と定義した。そしてこのような動作を効果的に習得するために、各課題に対する陸上での補助トレーニングを導入することとした。具体的なトレーニング内容については、以下の通りである。

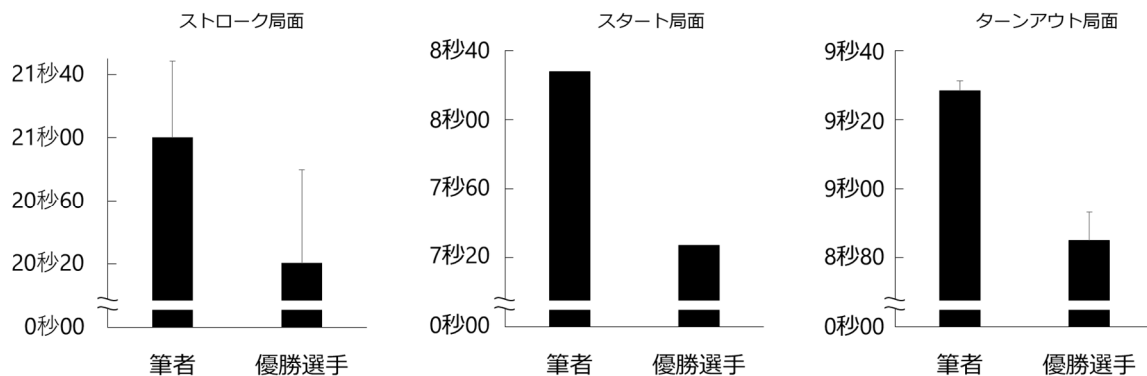


図 3 筆者と優勝選手のストローク局面、スタート局面、ターンアウト局面のタイムの比較

(1) ストローク局面の技術改善を目的としたトレーニング

ストローク局面では、腕と脚の動作のタイミングのずれが課題として挙げられた。この要因について自身の主観的な感覚や指導者からの意見を基に考えた結果、一つのポイントはエントリーの際に肘を伸展させることであるが、もう一つのポイントとしてクロールの先行研究でも着目されている (Psycharakis and Sanders, 2010) 肩と骨盤の捻転動作、すなわちストローク時の切り返し(以下、切り返しとする)に原因があるのではないかと考えた。

そこで、トレーニングは肘を伸展させた状態で、なおかつ毎回の切り返しを力強くかつ素早く行えるようにすることを目的とし、腰部の筋に対して一定の負荷を掛けられること、そしてより泳動作に近い感覚を身につけられるようにするため、動作はストローク局面に類似した形で行うこととした。その結果、図 4a のような陸上でのバーを用いた上半身の回旋トレーニングを考案した。

本トレーニングは腰部の筋に対して負荷を掛けることを目的としたため、バー(1kg)の左右に2.5kgの重りをつけて行った。しかし負荷を上げ過ぎると、筆者の場合は肩関節の故障に繋がる可能性が考えられたため、負荷はバーを含めて最大でも6kgまでとし、その時々で調整した。回数は20回を2セット、頻度は週に6日とした。実施時には背泳ぎの動作を必ず意識しながら行い、本トレーニングで得た感覚を忘れないうちに水中練習を実施するため、本トレーニング→水中練習という順序で行った。



図 4a バーを用いた上半身の回旋トレーニング (動画 1)

(2) バサロキック動作の技術改善を目的とした陸上トレーニング

専門書や先行研究で示されているような、胸郭から足先までうねりを使って滑らかに動かす練習を、立位(図 4b)の状態と、バーにぶら下がった状態(図 4c)とで行うこととした。これらのトレーニングは、2016年リオデジャネイロオリンピックの競泳背泳ぎ日本代表である金子雅紀選手が、SNS上に掲載した動作を参考としたものである。

このトレーニングでは体幹部の動かし方が重要となる。そのため特に図 4c のバーにぶら下がって行う際は腹筋を意識し、身体の垂直軸がぶれず、胸郭から足先までをムチのように滑らかに動かすようにした。また一連の動作を習得するために、まずは図 4b の立位でのトレーニングから始め、次にバーにぶら下がった状態で胸郭のみを動かす練習、そして最後に足先まで連動させられるようにと、一つ一つ段階的に行った。それぞれ10回程度を水中練習の合間に週6回の頻度で実施した。



図 4b 立位の姿勢でのトレーニング

[\(動画 2\)](#)



図 4c バーにぶら下がった状態でのトレーニング

[\(動画 3\)](#)

(3) バサロキック動作の技術改善を目的とした水中トレーニング

上述した(2)のトレーニング効果を水中での泳動作に転移させることを目的に、①壁に手をついた状態から 5 秒間クロールのキック動作を行い、続けてターン後にバサロキックにて 15 mを泳ぐ練習(図 5a), および②ストローク局面からのターン練習(図 5b)を, ターン前 10m からターン後 15m まで行った. なおどちらのトレーニングも試合を想定して全力で行い, 回数はそれぞれ 2 回ずつとした. また頻度は週に 1 回とし, どちらのトレーニングも曜日は定めず, その日の体調や練習メニューに応じて, 自身が最も集中して取り組める日に実施した.



図 5a 壁に手をついた状態からバサロキックをするトレーニング (動画 4)

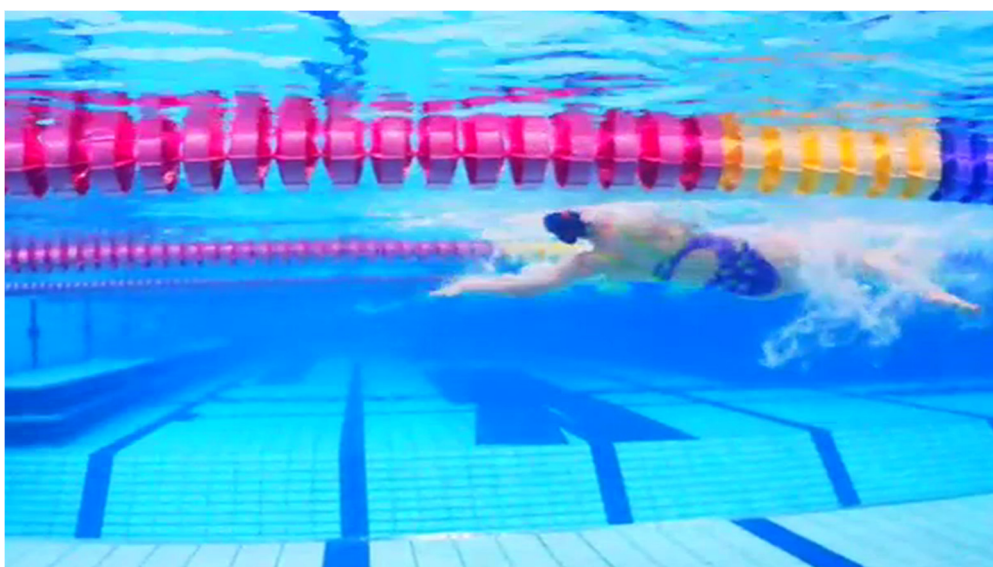


図 5b 試合を想定した泳速度でのターン練習 (動画 5)

3. トレーニング実施期間とトレーニング効果の測定

2018 年 5 月のジャパンオープンから 8 月までの約 3 か月間は、レース分析や分析結果に基づいた自身の課題の明確化, そしてトレーニング内容の決定期間とした. また各課題に対するトレーニングをすべて同時期に開始することでオーバートレーニングとなる可能性や, 筆者のこれまでの経験から同時に複数課題に取り組むことで, 返って各課題の技術習得が遅くなることが予想されたため, 3 つの補助トレーニングは一つずつ時期をずらして段階的に取り入れることとした.

そのため(1)のトレーニングは 2018 年 8 月から, (2)のトレーニングは 2018 年 10 月から, そして(3)のトレーニングは 2019 年 4 月から始め, 全てのトレーニングを 2019 年 9 月まで継続的に実施した. この順序で取り入れた理由は, レースの大部分を占めるのがストローク局面であることを考慮し, (1)のス

トローク局面の技術改善を目的としたトレーニングから開始し、次にスタートおよびターンアウト時に必要となるバサロキックの陸上トレーニング(2)、そして(2)のトレーニングによって、陸上において理想とする胸郭の動かし方が習得できてから、(3)の水中トレーニングを取り入れた。

トレーニング効果の測定は、日本水泳連盟科学委員会が行っているレース分析の結果を用いた。すなわちストローク局面の評価は、ストロークタイムと平均タイムにて評価を行った。ストロークタイムは、15 から 25m 区間, 25 から 45m 区間, 65 から 75m 区間, 75 から 95m 区間, 115 から 125m 区間, 125 から 145m 区間, 165 から 175m 区間, 175 から 195m 区間を、平均タイムは 15m から 45m 区間, 65m から 95m 区間, 115m から 145m 区間, 165m から 195m 区間を分析対象とし、それぞれの平均値を算出した。またスタート・ターンアウト局面については、スタートから 15m 区間, 50m から 65m 区間, 100m から 115m 区間, 150m から 165m 区間の平均タイムを算出し記録した。そして総合的なパフォーマンスの評価として、レース時のゴールタイムの比較を行った。

分析対象としたレースは全て長水路とし、pre を全てのトレーニング開始前の 2018 年 5 月のジャパンオープン、post①を 2018 年 9 月の日本学生選手権、post②を 2019 年 4 月の日本選手権、post③を 2019 年 6 月のジャパンオープン、そして最終的なトレーニング結果(post④)を 2019 年 9 月の日本学生選手権とした。

4. データの分析方法

ストローク局面およびスタート・ターンアウト局面のタイムは平均値±標準偏差値により表した。また今回分析対象としたレースはすべて長水路であることから、1 レース中のストローク局面およびスタート・ターンアウト局面の回数は 4 回である。そのため統計解析は実施しなかった。

IV. 結果

図 6 にストロークタイムの変化を示した。ストロークタイムは pre が 1 秒 42±0 秒 05, post①が 1 秒 41±0 秒 06, post②が 1 秒 39±0 秒 05, post③が 1 秒 35±0 秒 05, そして post④が 1 秒 33±0 秒 07 であり、pre と比較して post④は 0 秒 09 短縮していた。

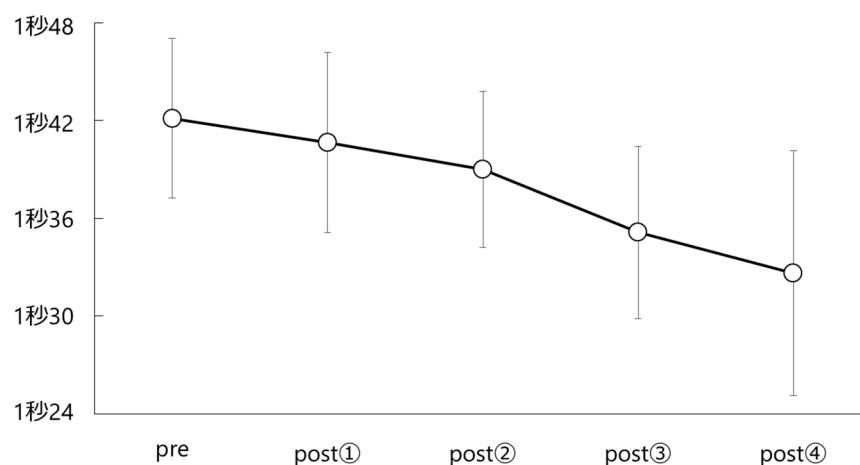


図 6 ストロークタイムの変化

図 7 にストローク局面とスタート・ターンアウト局面のタイムの変化を示した。ストローク局面は, pre (21 秒 00 $\pm$ 0 秒 48) から post② (21 秒 07 $\pm$ 0 秒 70) まではプラス 0 秒 07 であったが, post③は 20 秒 84 $\pm$ 0 秒 64, post④では 20 秒 53 $\pm$ 0 秒 62 と, post④は pre と比べて 0 秒 47 のタイムの短縮が認められた。またスタート・ターンアウト局面は, pre が 9 秒 03 $\pm$ 0 秒 44, post①が 9 秒 03 $\pm$ 0 秒 47 であったのに対し, post②が 8 秒 92 $\pm$ 0 秒 57, post③が 8 秒 90 $\pm$ 0 秒 53, そして post④では 8 秒 72 $\pm$ 0 秒 43 と, post④は pre と比較して 0 秒 31 のタイムの短縮が認められた。

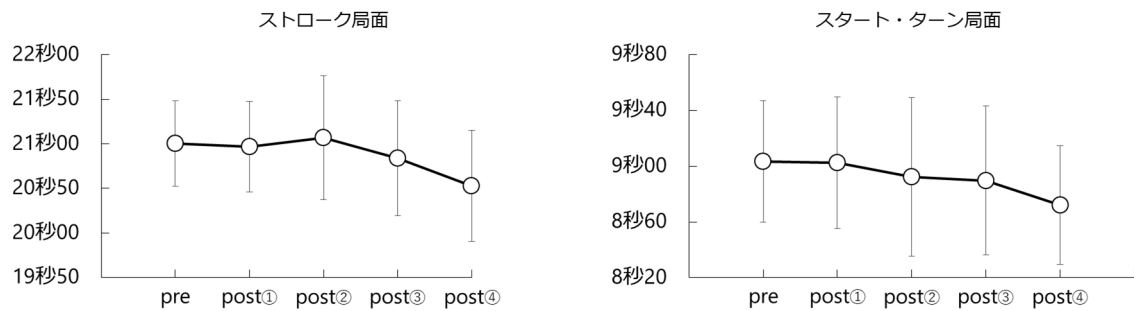


図 7 ストローク局面およびスタート・ターン局面のタイムの変化

図 8 に総合的なパフォーマンスの指標としたゴールタイムの変化を示した。pre では 2 分 14 秒 80, post②では 2 分 14 秒 72 であったのに対し, post③では 2 分 13 秒 75 (1 秒 05 の短縮), post④では 2 分 11 秒 35 であり, 3 秒 45 のタイムの短縮が認められた。

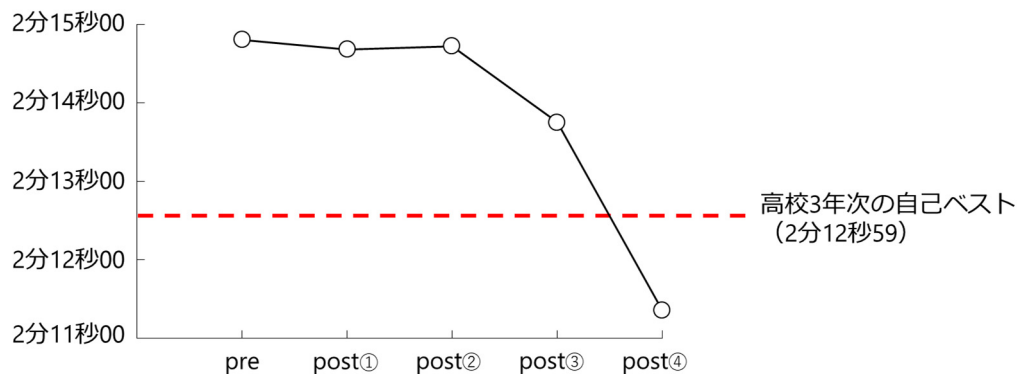


図 8 ゴールタイムの変化

V. 考察

本研究では, 泳動作中の主観的な感覚, および客観的なレース情報を基に抽出した 2 つの課題について, それぞれの技術改善を目的とした陸上での補助トレーニングを導入した。そしてその効果を泳動作に転移させていくことで, 背泳パフォーマンスの改善を図ろうとした事例を報告した。その結果, ストローク局面では 0 秒 47, スタート・ターンアウト局面では 0 秒 31 のタイムの短縮が認められた (図 7)。ゴールタイムについては, 目標とした大学 4 年次の日本学生選手権で, 高校 3 年次の自己ベストである 2 分 12 秒 59 を大きく短縮 (1 秒 24) できた (図 8)。以下, 課題解決に取り組んだストローク局面とス

タート・ターンアウト局面とに分けて考察を加える。

1. ストローク局面

本トレーニングを実施する前の筆者は、エントリーの際に肘が屈曲してしまっており、その影響で身体の垂直軸を進行方向の前方に対して一直線上に保つこと、すなわちストローク中にストリームラインを維持することができていないために、腕と脚の動作のタイミングが筆者の理想とするものと比べてずれが生じてしまっている感覚があった。

これらの課題を改善するための練習方法として、指導教本ではフィンをつけた状態でのローリングや、コースロープを用いた片手でのストロークドリルなどが紹介されている(Ruben, 2006)。しかし大学入学以降に水中での練習時間は約 2 倍に増加し、その中で上記のようなドリルを行っていたにもかかわらず、これらの課題が依然として挙げられた。

下門ら(2012)は、大学競泳選手が泳技能改善時に重視している身体感覚についての調査を行い、「タイミング」や「身体位置」、「リズム」そして「体幹」などの割合が高かったことを報告している。このことは泳技術改善時には、これらの意識や感覚が重要であることを示唆するものである。実際に筆者がこれまで指導を受けてきた中でも、「頭から足先までが一本の紐で繋がっているように体幹を意識する」「イルカが泳ぐときのような柔らかなキックを意識する」など、泳動作中の意識や感覚についての指導が多かった。しかし、このように指導現場では意識や感覚が重要視されているものの、それらが具体的にどういった内容を示しているのかについては漠然としており明確ではない。そこで筆者はこれらの感覚を身につけるようにするため、水中練習のみを行うのではなく、これまでとは視点を変えて陸上での補助トレーニングから始めることとした。

そのために、自身で上半身の回旋トレーニング(図 4a)を考案した。これを継続することで、トレーニング前までは切り返しを何も意識せずに行っていたものが、一回一回のストロークを力強く、そして交互に素早くできるような感覚や、筆者が理想とする腕と脚の動作のタイミングにずれが生じずにストロークを実施できている感覚を得ることができた。本補助トレーニングはストロークタイムの短縮を意図して実施していたわけではないが、トレーニングの経過に伴いストロークタイムも短縮していった(図 6)。

この補助トレーニングは、回数は 1 セットが 20 回であり、時間にして 1 分程度の運動である。しかし本補助トレーニングを 2018 年 8 月から約 1 年間継続的に実施することにより、エントリーの際に肘を伸展させることができるようになり、またレース中においても一回一回のストロークを力強く、そして交互に素早くできるような感覚や、筆者が理想とする腕と脚の動作のタイミングにずれが生じずにストロークができている感覚を常に得られるようになった。このような感覚の変化も考慮すると、本トレーニングはストローク局面のタイム短縮に一定の効果をもたらしたものと考えられる。

2. スタート・ターンアウト局面

バサロキックはドルフィンキックを仰向けにした状態で行うものであるが、ドルフィンキックについての先行研究では、下肢だけでなく体幹でのトルク発揮も重要であること(杉本ほか, 2008)や、ムチのようなしなりを身体から足先に伝えていくことが重要とされる(Ungerechts et al., 1998; 野村, 1995; 吉村・小菅, 2008)。しかし筆者の場合、上半身が使えておらず、足のみでキックを打っていたため、蹴り上げ動

作の際に水を捉えられている感覚がなかった。

そこでまず、バサロキック動作中の上半身の動きを改善させるために、金子雅紀選手が SNS 上に掲載した動作を参考とし、立位での胸郭の動かし方についてのトレーニングから始め(図 4a), その後バーにぶら下がった状態で胸郭のみを前後に動かす練習や上半身から足先までを滑らかに動かす練習(図 4b)をし、最後に水中練習(図 5a,b)へと段階的に移行した。その結果、トレーニング開始から約 1 か月後には、バーにぶら下がった状態で、胸郭から足先までなめらかな曲線を描いて動かせるようになった。そして約 3 か月後には、体幹に力を入れながら、水中においてもムチのようなしなり動作を行えるようになり、特に蹴り上げの際に、足先で水を推進方向の後方へ蹴り出す感覚を得ることができた。

水泳は、水中という普段我々が生活している陸上とは著しく異なった環境下で行われる運動である。このため、故・古橋廣之進氏の「まず魚になるまで、水かきがつくまで泳ぐことだ」という言葉にもあるように(ビジネス哲学研究会, 2010), 水中での運動感覚を獲得するために練習量が重要視される傾向にある。しかし筆者の場合、水中練習はそれまでも多く行ってきており、それだけでは技術の改善が頭打ちになっているという感覚があった。そこでそれまでとは発想を変えて、まず陸上において望ましい動作を習得しつつ、それを適宜水中の動作に波及させながらフォームの改善を目指すこととした。また陸上での補助トレーニングについては立位の状態から始め、次にバーにぶら下がって行うというように、動作の難度を段階的に高めていく配慮をした。このようなプロセスは上記の考察で述べたとおり、筆者にとっては有効であったと考えられる。

3. 本研究の意義と研究の限界

本研究では自身の主観的な泳感覚と、レース分析からの客観的な情報とを基に、自身が現在直面している課題を明確化した上で、その課題に対するトレーニングを自ら考案・実施した。その結果、過去 4 年間更新できていなかった自己ベストタイムを大きく短縮することができた。本事例の意義として以下の 2 点があげられる。

1 つは、これまでの経験や練習状況も踏まえ、水中での泳動作の練習と平行して、陸上で類似動作を用いた補助トレーニングを行い、理想とするフォームや感覚を得る試みをしたことである。このような考え方は筆者だけではなく、他の選手にも活用できる可能性があると考えられる。現代の競泳の専門書では、シャドースイムや壁を用いた片手でのストロークドリルなどが紹介され、現場で実践もされている。しかしそれらの効果を検証した研究は見当たらない。特に、本事例で検討したような腕と脚の動作のタイミングに関わるドリルについては、研究はもとより実践例もほとんどない。今後はこのような実践や研究の蓄積が必要と考えられる。

もう 1 つは、これまで筆者は水泳部として定められたトレーニングを、そのまま実施することが中心だった。しかし本研究ではそれに加えて、筆者の所属しているトレーニング科学系のゼミにおいても定期的に現状を報告し、水泳関係者以外の教員や学生の意見も聞きながら、課題の抽出、トレーニングの考案、そして結果の分析など、一連の取り組みを行った。このように選手が主体となって現状の可視化を行い、幅広い第三者の意見も得ながら改善に取り組むという手法は、大学生アスリートにとっては有効と考えられる。

本研究の限界としては、次の点があげられる。泳動作の評価を行う場合、バイオメカニクスの手法を

用いることでフォームの変化を明らかにすることができれば、より客観的な情報が得られて有意義である。しかし本事例ではそのような測定は行えなかった。また本事例の期間は約 1 年であり、その間に通常の多様な練習も並行して行っていた。このため、本研究で導入した補助トレーニングと他のトレーニングの効果との区分けが明瞭にできないという限界もある。

ただし一般的な競技現場では、バイオメカニクスの評価手法を用いることや、トレーニングの対照実験を行うことは困難である。したがって今後は、本研究で試みたような考え方を用いて、様々な選手がトレーニングを行った際の効果を事例的に記述し、その結果を蓄積させていくことで、より望ましいあり方が次第に明確になっていくものと考えられる。

VI. まとめ

背泳ぎを専門種目とする大学女子選手 1 名を対象として、1) ストローク局面における腕と脚の動作のタイミングのずれの改善、2) スタート・ターンアウト局面のバサロキック動作における胸郭の動かし方の改善という 2 つの技術的な課題の解決を目的とした補助トレーニングを行い、一定の成果を修めた過程を事例的に報告した。陸上での補助トレーニングは 2 種類行い、陸上から始めて水中動作へ転移させるように段階を踏んで行った。その結果、ストローク局面では 0 秒 47、スタート・ターンアウト局面では 0 秒 31 秒のタイム短縮が認められた。またゴールタイムについては、高校 3 年次に記録して以来更新できなかった自己ベスト(2 分 12 秒 59)を、大学 4 年次の日本学生選手権において 1 秒 24 短縮することができた。

VII. 引用文献

- ・ ビジネス哲学研究会 (2010) ビジネスに活かす一流選手の言葉. PHP 研究所: 東京, pp.134-135.
- ・ 甲斐裕子, 湯田淳, 森山進一郎, 定本朋子, 北川幸夫 (2013) 大学女子競泳選手における上肢および下肢の陸上トレーニングが泳パフォーマンスに及ぼす影響. 日本女子体育大学紀要 43:107-115.
- ・ 日本水泳連盟編 (2014) 水泳コーチ教本第3版, 大衆館書店: 東京, pp.165-167.
- ・ 日本水泳連盟 (2011) 水泳指導教本. 大修館書店: 東京, pp.164-175.
- ・ 野村照男 (1995) バタフライ. 日本野外教育研究会編, 水泳の指導. 杏林書院: 東京, pp.134-145.
- ・ Psycharakis, S.G., Sanders, R.H (2010) Body roll in swimming; A review. *Journal of sports sciences*, 28: 229-236.
- ・ Ruben, J: 荒木英彦訳 (2006) コーチとスイマーのための図解スイミングドリル. ブックハウス HD: 東京, pp.74-95, 38-47.
- ・ Roberts, A.J., Termin, B., Reilly, M.F. and Pendergast, D.R (1991) Effectiveness of biokinetic training on swimming performance in collegiate swimmers. *Journal of swimming research*, 3: 5-11.
- ・ 佐藤大典, 水藤弘吏, 草薙健太, 高橋篤史, 高橋繁浩 (2018) ロンドン五輪選考会とリオデジャネイロ五輪選考会のレースパラメータの比較; 男子短・中距離自由形種目に着目して. *スポーツパフォーマンス研究* 10:72-82.

- ・ 下門洋文, 仙石泰雄, 椿本昇三, 高木英樹 (2012) 大学競泳選手が泳技能改善時に重視している身体感覚. 体育学研究 57:201-213.
- ・ 末次航平・笹子悠歩・中村夏実・山本正嘉 (2020) 大学漕艇競技選手の基礎体力および漕技術の改善を目的としたローイングエルゴメータによる補助トレーニングの工夫. スポーツパフォーマンス研究 12:371-382.
- ・ 杉本誠二・中島求・市川浩・野村武男 (2008) 水中ドルフィンキックの推進力と関節トルクのシミュレーション解析. バイオメカニズム学会誌 32:90-97.
- ・ Swim media (2015) シャドースイム <https://swim-media.com/combi/shadow> (最終閲覧日:2020 年 5 月 5 日)
- ・ Swim media (2016) 気をつけドルフィンキック <https://swim-media.com/kick/underi-4> (最終閲覧日:2020 年 5 月 5 日)
- ・ Swim media (2017) ワンアームドリル <https://swim-media.com/pull/one-arm-back> (最終閲覧日:2020 年 5 月 5 日)
- ・ Swim media (2020) チューブトレーニング <https://swim-media.com/dryland/tube-training> (最終閲覧日:2020 年 5 月 5 日)
- ・ Ungerechts, B.E., Daly, D. and Zhu, J.P. (1998) What dolphins tell us about hydrodynamics. Journal of swimming research, 13: 1-7.
- ・ 吉村豊, 小菅達男 (2008) 泳ぐことの科学. 日本放送出版協会:東京, pp.57-69.
- ・ 山口大貴・金高宏文・黒川剛・小森大輔・永原隆・近藤亮介 (2017) 自転車競技における股関節漕ぎペダリングドリルの導入が一定パワー発揮時の実施感やペダリング動作及び回転踏力に及ぼす影響. スポーツパフォーマンス研究 9:157-170.