

令和 5 年 6 月 28 日現在

機関番号：33111

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K19555

研究課題名（和文）背泳ぎスタートパフォーマンス向上のためのフィードバックシステムの構築

研究課題名（英文）Development of a feedback system to improve backstroke start performance

研究代表者

奈良 梨央（Nara, Rio）

新潟医療福祉大学・健康科学部・講師

研究者番号：70708148

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：これまでの背泳ぎスタートに関して、多くの研究が下肢関節に注目がされてきた。そこで、本研究では、肩関節の伸展に着目をし、研究を進めた。対象者は大学競泳選手11名とした。熟練者と未熟練者の比較をした結果、手離れ時から足離れ時の肩関節角速度に大きな差がみられた。先行研究において、スタート後の入水時にストリームライン姿勢時に肩関節と体幹を180°に近づけることの重要性を示唆しており、これらの結果を支持するものとなった。このことから、5m通過時間を短縮させるためには、アーチ姿勢をとって入水幅を小さくすることだけでなく、入水時から入水後にかけてのストリームライン姿勢をとることが必要であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでの研究では下肢関節の伸展について、研究がなされてきたが、肩関節の伸展も重要であることが明らかとなった。肩関節に関わる筋力向上のためには、特異的なトレーニングを実施する必要があるという事が考えられる。このことが、将来的に競技力向上に貢献できるものと考えられ、背泳ぎスタートのレベルアップにも寄与することが考えられる。しかし、これらの特異的なトレーニングについては解明が出来ていないため、今後の課題である。

研究成果の概要（英文）：Most previous research on the backstroke start has focused joints of lower limb. In this study, therefore, we focused on shoulder joint extension. The subjects were 11 collegiate swimmers.

Comparison of specialists and non-specialists swimmers revealed a large difference in shoulder joint angular velocity from the time of hand-off to the time of toe-off. In a previous study, we suggested the importance of keeping the shoulder joint and body trunk to 180° during the streamline entering the water after the start. Furthermore, the results supported the results.

This suggests that in order to shorten the 5m passage time, it is necessary not only to reduce the water entry range by adopting an arched-back posture, but also to obtain a streamline posture from the time of water entry to water after entry.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：競泳 背泳ぎ スタート パフォーマンス

1. 研究開始当初の背景

効果的にパフォーマンスを向上させるための手段として、動作撮影や発揮された力などのデータを視覚や聴覚情報を用いてフィードバックする方法が用いられてきた (Dallinga et al., 2016, Schaffert et al., 2015 など)。なおかつ、水泳においては、水中という特殊環境であるため、競技者へ即時にフィードバックすることが困難であり、フィードバックするにも時間がかかるといった状況であった。中でも、背泳ぎスタートは、シグナル音とともに後ろ向きに壁を蹴って、飛び出す動作であるため、台上から飛び込むよりも技術的な難易度が高いとされている (Mills, 2005)。さらに、2014 年に国際水泳連盟のスタートのルール改正が行われたこともあり、「何を、どのように評価すべきか？」について議論が進んでいる。そこで、我々は、股関節と膝関節の下肢関節伸展動作のタイミングに着目し、それらの至適な伸展角度と飛び出し速度との関係を明らかにし、評価基準を明確にしてきた (2017-2019 科研費 若手研究(B))。

しかし、背泳ぎスタート中の力発揮を測定していないため、「どのタイミングで？どのように力を発揮すべきか？」さらには、それらの情報を「どのようにフィードバックできるか？」は、未だ解決が出来ていない。それらを解決するためには、小型圧力センサで測定できるよう目指し、短時間でフィードバックできるようなシステムを本研究で提案する。これらの簡易的なフィードバックシステムが構築できれば、上記の問題点が解決され、効率の良いパフォーマンス向上が期待できる。

2. 研究の目的

本研究では、背泳ぎスタート中の各関節伸展におけるトルク発揮のタイミング評価およびフィードバックシステムの構築といった研究課題を達成することで、背泳ぎのスタート技術改善を促進するフィードバックシステムを構築し、パフォーマンス向上を目的とした。しかし、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けたことで、当初予定していた計画が行えず、ここでは測定した対象者の中から、パフォーマンスが一番高い対象者と一番低い対象者を選出し、それぞれを熟練者・非熟練者として比較した研究成果について紹介することとする。

3. 研究の方法

モーションキャプチャーを用いた三次元動作分を行い、動作学的研究において各関節の動作測定をこれまでに我々が用いてきた画像解析手法を用いて行った。対象者は男子大学競泳選手 7 名および女子大学競泳選手 5 名であった。

試技は 2 回とし、5m 通過時間が良い試技を採用した。しかし、対象者自身が上手く飛べなかったと申告があった場合や身体がプール底面に触れた場合、さらに、被験者の感覚や映像を確認して思うような試技ができなかった場合には再度試技を行った。

測定点は頭頂・耳珠点・胸骨上縁・第 7 頸椎・概則上腕骨上踝・肘・手首・中手指節間関節・

肋骨下端・大転子・大腿骨外側上踝・外側踝・小指球・踵骨の 14 か所とし、自発光マーカーを装着した。スタートの際には、水中での動作の影響を少なくするために、5m を通過するまで、推進力を生むようなキック動作は一切行わないよう指示した。



図 1. 測定の様子

4. 研究成果

熟練者は未熟練者と比較して、手離れ時から足離れ時にかけて、肩関節角速度が大きい傾向がみられた。先行研究において、スタート後の入水時にストリームライン姿勢時に肩関節と体幹を 180° に近づけることの重要性を示唆しており、これらの結果を支持するものとなった。

また、未熟練者は熟練者と比較して、シグナル後から手離れ時にかけて、膝関節角速度が大きくなっていた。以上のことから、5m 通過時間を短縮させるためには、アーチ姿勢をとって入水幅を小さくすることだけでなく、入水時から入水後にかけて肩関節の伸展を早くし、ストリームライン姿勢をとることが必要であることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|--|---------------------------|-----------------------|----|
|--|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|