

背泳ぎとバタフライの泳力向上を目的とした 水泳の集中講義が大学生の泳力に及ぼす効果

金沢 翔一¹⁾ 根本 想²⁾ 安田 純輝³⁾
岡田 悠佑⁴⁾ 森山進一郎⁵⁾

The Effect of Intensive Swimming Classes on University Students' Backstroke and Butterfly Stroke Ability

Shoichi Kanazawa So Nemoto Junki Yasuda
Yusuke Okada Shinichiro Moriyama

Abstract

The present study aims to clarify the effects of intensive swimming classes on the ability of university students in relation to backstroke and butterfly stroke. The results are as follows.

No significant difference in swimming velocity (V) was observed for backstroke in, whereas stroke length (SL) displayed a significant improvement. A significant decrease was noted for stroke rate (SR). Furthermore, movement evaluation revealed that stroke movement, entry position, kick movement, body position, and total score improved significantly.

Conversely, no significant difference in V was noted for butterfly stroke, but SL exhibited significant improvement. Furthermore, SR was decreased significantly. In terms of motion evaluation, significantly improvements pointed to stroke movement, kick movement, timing, and total score, whereas no significant difference was observed for recovery movement and body position.

The results suggest that an increase in swimming speed through intensive swimming practice is possible depending on the event. In addition, the study found intensive practice can improve backstroke and butterfly stroke of movement and improve V of butterfly.

Key words: practical classes, outdoor-pool, backstroke, butterfly

キーワード：実技授業、屋外プール、背泳ぎ、バタフライ

I 緒 言

保健体育科の教員免許状の取得が卒業要件になっている教員養成系大学では、必修単位として水泳実技が設定されている。したがって、保健体

育科の教員を目指す学生は、ある程度の泳力を身につけることが求められている。教員養成系大学の学生を対象にした調査（永木ほか，1998）においても、よい指導のためには自己の泳力を向上させなければならないと感じる傾向にあること、自

- 1) 山梨大学教育学部
- 2) 育英短期大学現代コミュニケーション学科
- 3) 札幌国際大学スポーツ人間学部スポーツ指導学科
- 4) 早稲田大学スポーツ科学学術院
- 5) 東京学芸大学教育学部

らの技術の習得プロセスでの経験が指導のために重要であると報告している。つまり教員養成系大学の学生は、実技の指導力を向上させるために自己の泳力を高めていく必要性を理解していることが窺える。

しかし、保健体育科の教員を目指す学生であっても泳げない学生が多いこと（山田，2018）や現職の教員でも水泳が苦手と回答する少なくないことが報告されている（野口ほか，1957）。加えて、保健体育科教員を対象としたアンケート調査の結果からは、自らが模範を示せない種目の指導が困難であると捉える教員が多いことが示唆されている（滝沢ほか，2018）。これらの要因から、教員養成段階において十分な泳力が身につけていないことは、水泳指導に対する自信を喪失させる直接的な要因にもなるかもしれない。さらに、中学校学習指導要領解説・保健体育編では、水泳の事故防止に関する心得を指導すること、技能の名称、運動の行い方に関する指導の必要性がそれぞれ示されている（文部科学省，2017）。そのため、教員の泳力が乏しい状態では、水泳の心得、技能の名称および運動の行い方を指導する能力において負の影響を及ぼすかもしれない。野村ほか（2014）は、授業者の泳力が高まるほど指導に対する困難度も低くなると報告していることから、先述の様に泳力を高めることは、水泳領域の授業を効果的に行うために必要不可欠な能力であるといえる。

一方で屋外プールのみ所有する大学は、夏場の限られた時間の中で学生の泳力を高める必要があるものの、限られた時間の中で学生の泳力を高めることは困難であることが予想される。金沢ほか（2020）は、屋外プールにおいて開講される集中講義の実践において、その集中講義が受講生のクロールと平泳ぎの泳力向上に効果があったことを報告している。しかし、背泳ぎとバタフライについては検討がなされていない。したがって、その他の近代泳法においても、同様に限られた時間の中で学生の泳力を高めることができれば、水泳実

技の講義改善に有益な示唆を得ると考えた。そこで、本研究では、集中講義で開講される水泳の実技授業が対象者の背泳ぎおよびバタフライの泳力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II 方 法

1 対象者

対象者は、2019年度および2020年度に水泳を履修したA大学の学生29名（男子：16名、女子：13名）とした。測定実施時に調査目的および利用方法を対象者に説明し同意を得た。

2 指導計画

日本スポーツ協会公認資格（水泳コーチ3）を有する大学教員1名（水泳経験30年、指導歴13年）が指導を行った。本授業は屋外プールで実施されたため、授業回数が通常と異なり、1回あたり60分の授業を計33回（講義5回、泳法習得15回、時間泳および泳ぎ込み13回）行った。泳法習得の15回のうち、1回目と15回目に背泳ぎとバタフライの測定を行った。指導内容は、表1の通りである。

3 試技および測定項目の分析方法

試技は、50m×15mのプールで実施され、背泳ぎおよびバタフライの25m泳を実施した。その際に全力泳ではなくフォームを重視した緩速泳をするよう指示した。測定項目は、泳ぎの質的変化と泳法の動作様式の変化を検討するために、泳パフォーマンス関連指標（泳速度：以下V、ストローク長（1ストロークあたりの進む距離）：以下SL、ストローク頻度（1ストロークあたりの頻度）：以下SR）と泳動作評価をそれぞれ行った。

泳パフォーマンス関連指標の測定用映像は、森山ほか（2016）を参考にし、プールサイドに設置したデジタルビデオカメラ（SONY社製：HDR-CX535）を用いて、泳者の左側方より12.5mから

表1 本研究の指導内容

1回目	2回目	3~5回目	6~8回目	9~11回目	12~14回目	15回目
事前測定	水慣れ ・バブリング ・ポビング ・ポビング競争 ・だるま浮き ・伏し浮き ・背浮き ・水底で体育座り ・水底でうつ伏せ ・水底で仰向け	クロール ~省略~	・クロールの復習 背泳ぎ ・背面キック ・片手背面キック 5キック1ストローク 3キック1ストローク ・コンビネーション ・呼吸のタイミングの説明 ・呼吸のタイミングを意識したコンビネーション	・クロール、 背泳ぎの復習 平泳ぎ ~省略~	・クロール、背泳ぎ、 平泳ぎの復習 バタフライ ・壁を使ったドルフィンキック ・陸上でのストローク ・水中でジャンプしながらストローク ・コンビネーション	事後測定

表2 背泳ぎの評価規準

	良い (3点)	普通 (2点)	悪い (1点)
ストローク動作	肘が下がらず、 手と前腕が同時に動く	肘からかいている	水車ストローク
入水位置	肩の延長線上	肩の延長線上より内側	肩の延長線上より外側
キック動作	むち打ちキック	膝折れキック	自転車こぎキック
姿勢	水面に対して平行	水面に対して斜め	背中が丸まっている もしくは腰が引けている

表3 バタフライの評価規準

	良い (3点)	普通 (2点)	悪い (1点)
ストローク動作	キーホール型ストローク	直線的なストローク	肘が下がり、 水を撫でるようなストローク
リカバリー動作	太腿までかいた後 左右対称のリカバリー	左右対称だが、 ストロークの途中で リカバリーが開始する	左右非対称のリカバリー
キック動作	うねりを伴った ドルフィンキック	膝下のみのドルフィンキック	バタ足もしくはカエル足
タイミング	1ストロークあたり 2回のキック	1ストロークあたり 1回のキック	不規則、 もしくは1ストロークあたり 3回以上のキック
姿勢	うねり動作がある	うねりが無く、 水面に対して水平な姿勢	うねりが無く、 水面に対して斜めの姿勢

20mまでが画角に収まるように撮影した。映像は、Video Performance Monitor-Swim (VPM-D、YSDI社製)を用いて、V、SLおよびSRについて同一測定者によって3回ずつ計測され、中央値を分析対象とした。

泳法の動作様式評価のための映像は、泳速度等

と同様に7.5m区間を測定範囲とし、デジタルビデオカメラ (SONY社製:HDR-CX535)を用いて、泳者の右側方から移動しながら撮影した。対象者の背泳ぎの動作様式は、金沢ほか(2019)が作成した背泳ぎの評価規準(表2)を用いて評価した。またバタフライの動作様式は、先行研究(柴

田・北川, 2012; 窪・岩原, 2013) および日本水泳連盟が定める競泳競技規則 (日本水泳連盟, 2018) を参考に3段階の評価基準を作成し、動作様式の評価を行った (表3)。なお、各泳法の動作評価は、日本スポーツ協会公認資格 (水泳コーチ3) を有する大学教員1名 (水泳経験30年、指導歴13年) が行った。

4 統計処理

指導前後における背泳ぎならびにバタフライの動作評価および泳パフォーマンス関連指標の評価の結果は、ウィルコクソン符号順位検定を用いた。なお統計処理には、統計フリーソフトRを用い、統計的有意水準は5%とした。

III 結 果

表4は、背泳ぎの泳パフォーマンス関連指標および動作評価である。V (事前測定: 0.85 ± 0.22 m/s、事後測定: 0.87 ± 0.18 m/s) に有意な差は認められなかった。一方でSL (事前測定: 1.46 ± 0.40 m、事後測定: 2.16 ± 0.54 m) は有意に向上し、SR (事前測定: 0.59 ± 0.11 Hz、事後測定: 0.42 ± 0.08 Hz) は有意に低下した。また動作評価では、ストローク動作 (事前測定: 1.45 ± 0.78 点、事後測定: 2.62 ± 0.78 点)、入水位置 (事前測定: 1.76 ± 0.99 点、事後測定: 2.41 ± 0.91 点)、キック動作 (事前測定: 2.00 ± 0.65 点、事後測定: 2.31 ± 0.60 点)、姿勢 (事前測定: 1.93 ± 0.70 点、事後測定: 2.90 ± 0.31 点)、および合計得点 (事前測定: 7.14 ± 2.40 点、事後測定: 10.24 ± 1.68 点) の全ての項目において有意に向上した。

表4 背泳ぎの泳パフォーマンス関連指標および動作評価

	事前測定			事後測定			* : p < 0.05	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
背泳ぎ	V (m/s)	0.85 ± 0.22	0.87 ± 0.18	n.s.	SL (m)	1.46 ± 0.40	2.16 ± 0.54	*
	SR (Hz)	0.59 ± 0.11	0.42 ± 0.08	*	ストローク動作	1.45 ± 0.78	2.62 ± 0.78	*
	入水位置	1.76 ± 0.99	2.41 ± 0.91	*	キック動作	2.00 ± 0.65	2.31 ± 0.60	*
	姿勢	1.93 ± 0.70	2.90 ± 0.31	*	合計	7.14 ± 2.40	10.24 ± 1.68	*

表5 バタフライの泳パフォーマンス関連指標および動作評価

	事前測定			事後測定			* : p < 0.05	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
バタフライ	V (m/s)	0.87 ± 0.25	0.93 ± 0.20	*	SL (m)	1.33 ± 0.37	1.60 ± 0.26	*
	SR (Hz)	0.67 ± 0.14	0.59 ± 0.10	*	ストローク動作	1.69 ± 0.76	2.28 ± 0.59	*
	リカバリー動作	2.41 ± 0.57	2.52 ± 0.51	n.s.	キック動作	1.83 ± 0.76	2.14 ± 0.35	*
	タイミング	1.97 ± 0.94	2.86 ± 0.25	*	姿勢	1.59 ± 0.78	1.90 ± 0.67	n.s.
	合計	9.48 ± 2.90	11.69 ± 1.69	*				

表5は、バタフライの泳パフォーマンス関連指標および動作評価である。V（事前測定：0.87 ± 0.25m/s、事後測定：0.93 ± 0.20m/s）およびSL（事前測定：1.33 ± 0.37m、事後測定：1.60 ± 0.26m）は有意に向上し、SR（事前測定：0.67 ± 0.14Hz、事後測定：0.59 ± 0.10Hz）は有意に低下した。また動作評価では、ストローク動作（事前測定：1.69 ± 0.76点、事後測定：2.28 ± 0.59点）、キック動作（事前測定：1.83 ± 0.76点、事後測定：2.14 ± 0.35点）、タイミング（事前測定：1.97 ± 0.94点、事後測定：2.86 ± 0.25点）および合計得点（事前測定：9.48 ± 2.90点、事後測定：11.69 ± 1.69点）の項目において有意に向上した。しかし、リカバリー動作（事前測定：2.41 ± 0.57点、事後測定：2.52 ± 0.51点）、姿勢（事前測定：1.59 ± 0.78点、事後測定：1.90 ± 0.67点）では、有意な差は認められなかった。

IV 考 察

本研究の目的は、集中講義で開講される水泳の実技授業が対象者の背泳ぎおよびバタフライ泳の泳力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。本研究より得られた主な知見として、背泳ぎは、Vについて有意な変化は認められなかったが、その他の泳パフォーマンス関連指標および観察的泳動作評価において有意な変化が認められた。バタフライは、リカバリー動作および姿勢の項目において有意な変化が認められなかったが、その他の観察的泳動作評価および全ての泳パフォーマンス関連指標において有意な変化が認められた。

まず背泳ぎでは、対象者のVに変化は認められなかったが、SLが有意に向上しSRが有意に低下した。さらに観察的泳動作評価では、全ての項目が有意に向上していた。これらの結果から本研究では、対象者の背泳ぎ全体のフォームを改善させるものの、Vの向上には寄与していないことが明らかとなった。これは、金沢ほか（2019）の

見解と異なるものとなった。金沢ほか（2019）の報告では、40分程度の指導を8回行ったところ、観察動作評価基準における全ての項目、VおよびSLで有意に向上し、SRに変化は認められなかった。本研究では、観察動作評価基準における全ての項目において向上している点では、同様の成果といえるが泳パフォーマンス関連指標の結果は異なるものとなった。先行研究（金沢ほか、2019）では、Vが0.47m/sから0.57m/s、SLが1.46mから1.97m、SRが0.32Hzから0.30Hzにそれぞれ変化している。本研究における対象者の値と比較するとVは、約0.4m/s程度遅く、SRも約0.2Hz程度遅い。一方でSLは、先行研究と同様に向上したが、本研究の対象者の方が約0.2m長くなっていた。加えて先行研究では、「スイミングスクールなどに通ったことのない女子学生を対象」としているため、対象者の泳力の違いや性差が影響していると考えられる。さらに先行研究では、40分程度の指導を8回行っている。Vを高めるためには、1回あたり1時間程度の実技授業を3回行うだけでは、対象者のVを向上させることは難しいと考えられる。これらの要因が先行研究（金沢ほか、2019）とは異なる結果につながったと考えられる。

背泳ぎの観察動作評価基準では、全ての項目で有意に向上していた。先行研究（金沢ほか、2019）と同様の見解となった。本研究では、先行研究を参考にキック動作、ストローク動作の向上を意図した指導を中心に行った。まず限られた時間で行うために浮き身を詳細に指導することはせず、キック動作を中心に指導をした。次に水泳指導の手引（文部科学省、2014）に紹介されている片手を頭上に伸ばした姿勢で指定された回数キック動作を行った後1回ストローク動作を行う練習を取り入れた。その後、キック動作の回数を減らしていき、背泳ぎのコンビネーション動作に近づくようにした。さらに先行研究では、背泳ぎにおけるストロークに合わせた呼吸の重要性が指摘を

されている。コンビネーションで数回泳いだ後、柴田（2005）や花木ほか（2002）の報告にあるようにストローク動作と呼吸パターンの関係が3種類（I型、1ストロークサイクルあたり1回呼吸；II型、1ストロークサイクルあたり2回の呼吸、III型；不規則）存在することを対象者に説明した。その上で、「まずは両方体験させる」という柴田（2005）の意見に従って、I型およびII型を全員の対象者に指導し、その後対象者が呼吸しやすいと感じた型について指導を行った。このような一連の流れが、背泳ぎの各動作の改善につながったと考えられる。したがって、背泳ぎ指導においてI型およびII型の行い方を両方体験させる導入は、短期間の実技授業においても有効であることが示唆された。

次にバタフライでは、対象者のVおよびSLは有意に高まり、SRは有意に低下した。観察的動作評価では、ストローク動作、キック動作、タイミング、合計得点において有意に向上したが、リカバリー動作および姿勢に有意な変化は認められなかった。本研究では、全体の指導計画、各泳法指導は1時間の実技授業を3回という想定で行った。その為限られた時間の中で、バタフライを日本水泳連盟が定める競泳競技規則（日本水泳連盟，2018）に沿った泳法にするため、「1ストロークあたり2回のキック」を習得できるようにすることを目標とした。そのため指導内容は両足を揃えてキックをするための壁キックおよび先行研究（柴田・北川，2012）で紹介されている陸上でのコンビネーションを参考に同様の動きを水中で行いコンビネーションに焦点化した指導を行った。大学生を対象にした報告では、バタフライを習得させるためのポイントとして、ドルフィンキックを取得させることと1ストロークあたり2回のキックのリズムを習得させることが重要であることを示唆している（高嶺，1988）。本研究においてもドルフィンキックと1ストロークあたり2回のキックのリズムが習得されたことによって、

VおよびSLは有意に高まり、SRは有意に低下した要素であると考えられる。さらに、バタフライの可泳距離とクロールの可泳距離には、正の相関関係があることが指摘されている（渡邊ほか，2005）。本研究においてもバタフライの指導前にクロールの指導を行っていることから、バタフライの習得には、クロールを一定距離泳げることでバタフライの習得がさらに容易になることが考えられる。一方で、リカバリー動作に変化は認められなかった。バタフライにおけるストローク動作の有意な向上は、本集中講義の実践を通して対象者のストローク動作が「肘が下がり、水を撫でるようなストローク」から「直線的なストローク」へと変化したことが考えられる。直線的なストロークでは、大腿までかいた後に左右対称のリカバリー動作を習得することは難しい可能性がある。加えて、姿勢についても変化はみられなかった。バタフライは、腕や脚の動作に合わせて体全体のうねりを伴った泳ぎが良いとされており、そのうねり動作を生み出す上で重要になるのがドルフィンキックである。ドルフィンキック習得の際には、水しぶきが上がらない程度で膝を曲げることが良いという指摘（高嶺，1988）やイルカとびに加え、側面および背面でのキックを繰り返してうねり動作を身につける（柴田・北川，2012）など方法が紹介されており、繰り返し練習することが重要であると示されている。つまり短期間で行った本研究から、うねりを伴ったドルフィンキックを短期間で習得することは困難であることが示唆された。また、先述のようにリカバリー動作についてもうねり動作を伴うことで、大腿までかいた後に左右対称のリカバリー動作が行える可能性も考えられる。今後は、うねり動作を伴ったバタフライの習得に向けた指導内容の精査が必要であろう。

今後の課題としては、以下の3点があげられる。背泳ぎでは、より効率的な泳ぎを習得させるためのSRを向上させないでVを高める指導方法の検

討が考えられる。次に、バタフライでは、うねりを伴ったバタフライを習得するための指導方法の検討が考えられる。そして、両泳法の可泳距離の分析である。野村ほか（2014）は小学校教員であれば50m程度の泳力を有することで指導に対する困難度も低くなると報告している。小学校学習指導要領解説・体育編（2017）において、背泳ぎは学校の実態に応じて指導しても良いと示されているが、バタフライは記載されていない。しかし中学校学習指導要領には、近代4泳法全てが記載されており、野村ほか（2014）の指摘を踏まえれば、背泳ぎやバタフライについても50m程度泳げることで指導に対する困難度を低下させうかもしれない。

V 結 論

本研究では、短期間集中形式で行われる水泳の実技授業において対象者の背泳ぎおよびバタフライの泳力に及ぼす効果を明らかにすることを目的とした。その結果、指導によって得られた主な効果は以下の通りであった。まず背泳ぎでは、Vに有意な変化は認められなかったが、SLは有意に向上し、SRは有意に低下した。また観察的動作評価では、ストローク動作、入水位置、キック動作、姿勢、合計得点において有意に向上した。バタフライでは、VおよびSLは有意に向上し、SRは有意に低下した。観察的動作評価では、ストローク動作、キック動作、タイミング、合計得点において有意に向上したが、リカバリー動作および姿勢に有意な変化は認められなかった。以上のことから、短期間集中形式で行われる水泳実技授業において対象者の背泳ぎおよびバタフライの泳力を改善させる効果があると考えられる。

引用・参考文献

- 花木敦・柴田義晴・原 英喜（2002）鼻腔内圧の変化から見た背泳ぎの呼吸法, 水泳水中運動科学 5:5-10.
- 金沢翔一・森山進一郎・須甲理生・浅井泰詞・北川幸夫（2019）一般女子大学生における背泳ぎの呼吸特性に着目した指導方法の有効性, スポーツ教育学研究 38(2): 35-44.
- 金沢翔一・根本 想・安田純輝・森山進一郎（2020）集中講義で開講される水泳授業が大学生の泳力に与える効果, 育英短期大学紀要 37: 11-17.
- 窪 康之・岩原文彦監（2013）レベルアップ!水泳4泳法完全マスター, 西東社: 東京
- 文部科学省（2014）学校体育実技指導資料第4集水泳の手引（三訂版）, アイフィス: 東京.
- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説・体育編, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afield-file/2019/03/18/1387017_010.pdf.（参照日: 2020年12月7日）
- 文部科学省（2017）中学校学習指導要領解説・保健体育編, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afield-file/2019/03/18/1387018_008.pdf.（参照日: 2020年12月7日）
- 森山進一郎・金沢翔一・北川幸夫・高橋英幸・平野裕一・柴田義晴（2016）競技経験のない一般女子学生のクロール泳における異なる速度による腹腔内圧および体幹筋活動の変化, 体育測定評価研究 15: 43-49.
- 永木耕介・寺岡敏郎・千駄忠志・山本忠志・森田啓之・高田俊也（1998）「体育」に求められる「教師の実技力」について—子どもの水泳指導実践に基づいた身体論的アプローチから—, 実技教育研究 12: 57-63.
- 日本水泳連盟（2018）競泳競技規則, https://www.swim.or.jp/about/download/rule/r_swim20180401_02.pdf.（参照日: 2020年12月7日）
- 野口源三郎・杉浦正輝・西沢昭平・入内 武・日高明・斎藤定雄・河野信弘・埼玉県教育委員会・千葉県教育委員会（1957）中学校教員の水泳能力に関する調査, 体育学研究 2(7): 86-87.
- 野村東子・春日晃章・熊谷佳代・宇野嘉朗・小椋優作（2014）小学校教員の泳力別にみた水泳指導に対する困難度, 岐阜大学教育学部研究報告, 自然科学 38: 127-131

柴田義晴・花木 敦・細江文利 (2005) 背泳ぎの呼吸特性とその指導法に関する研究, 体育科教育学研究 21(2) : 21-30.

柴田義晴・北川幸夫 (2012) オールカラー版 DVD 付き基礎からマスター水泳. ナツメ社 : 東京

高嶺隆二 (1988) バタフライ泳法の段階的指導法について. 日本体育学会大会第 39 回大会号 : 622.

滝沢洋平・針谷美智子・和田博史・松本健太・伊藤雅広・片桐正広・歌川好夫・白旗和也・近藤智靖 (2018) 東京都世田谷区並びに横浜市青葉区の中学校保健体育科の教師の意識に関する調査研究—保健体育科の授業, 部活動, 教育実習, 生徒指導に着目して—. 日本体育大学紀要 48(1) : 45-59.

渡邊義行・嶋田佑樹・田中 明・奥田浩順・宮川浩司・廣瀬治良 (2005) 小学校教科体育水泳 (第 6 学年) におけるバタフライ指導の実践的試み. 岐阜大学教育学部研究報告教育実践研究 7 : 79-86.

山田悟史 (2018) 高等教育における教員養成の反転授業を利用した水泳の授業, スポーツと人間 2(2) : 49-59.

(2021 年 1 月 26 日)