

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

金沢 翔一¹⁾ 根本 想²⁾ 安田 純輝³⁾ 森山進一郎⁴⁾

The Effect of Intensive Swimming Classes on University Students' Swimming Ability

Shoichi Kanazawa So Nemoto Junki Yasuda Shinichiro Moriyama

Abstract

This study clarifies the effects of intensive swimming classes on university students' swimming ability. The results of our analysis are :

In front crawl swimming activity, swimming velocity (V) and stroke rate (SR) decreased significantly, and stroke length (SL) improved significantly. In movement evaluation, glide, stroke movement, and total score improved significantly, but breathing movement, kick movement, and body position showed no significant difference.

In breaststroke, there was no significant difference in V, but SL improved significantly, and SR decreased significantly. In motion evaluation, pull movement, and total score improved significantly, but kick movement and body position showed no significant difference.

These results suggest that the classes did not affect the improvement of students' V, but they did have a certain effect on improving swimming form.

Key words: practical classes, outdoor-pool, front crawl swimming, breaststroke

キーワード: 実技授業, 屋外プール, クロール, 平泳ぎ

I. 緒 言

中等教育における保健体育科の体育分野の領域では、体づくり運動、器械運動、陸上競技、水泳、球技、武道、ダンス、体育理論が位置づけられている。その中でも、中学校 1 年生・2 年生は、これら全ての領域の経験を通して、それぞれの運動が有する特性や魅力に触れさせることが求められている (文部科学省, 2017)。また、保健体育科の教員免許状取得の要件について、教育職員免許法施行規則の第 4 条・備考 (文部省, 1954) にお

ける体育実技に関する記述では、「教科に関する科目は、一般的包括的な内容を含むものでなければならぬ」との記載がある。新田・大畠 (2013) は、一般的包括的な内容の判断についても、学習指導要領が 1 つの指標となると述べている。つまり体育分野の一領域として位置づく水泳は、保健体育科における体育実技に関する科目として履修する必要があると考えられる。

このような背景から、保健体育科の教員を目指す学生に対しては、ある程度の泳力が求められており。保健体育科の教員免許状が取得可能な大学

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) 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科

4) 東京学芸大学教育学部

では、水泳の実技に関する科目が設定されている、しかし、山田（2018）は学生の現状について、スポーツが得意で保健体育科の教員を目指すような学生であっても、泳げない学生は少なくないと報告している。また野口ほか（1957）は、中学校の保健体育科教員でさえも水泳指導能力が乏しいことを挙げており、水泳の技能向上は、他の運動領域と比較しても難しいことが考えられる。さらに、中学校学習指導要領解説・保健体育編（文部科学省，2017）および高等学校学習指導要領解説・保健体育編（文部科学省，2018）では、水泳の事故防止に関する心得を指導することが示されている。しかし、授業者の泳力が乏しい状態では、水泳の心得を指導する能力についても同様に乏しいことが予想される。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。したがって、保健体育科教員の泳力を一定水準以上に保つことは、水泳の授業を効果的に行うために必要不可欠であるといえる。

室内プールを所有する大学では、他の実技科目と同様に15回の実技を実施でき、十分な回数と時間を確保できることから指導に関する知識と技能が習得可能であるといえよう。例えば、本間（2017）は、室内プールにおいて1年間の授業を行ったところ、9割の学生が100m個人メドレーを完泳することができたと報告している。一方で、屋外プールでは、季節および気候などの影響を強く受けることから、夏期の限られた環境下において学生の泳力を高めることが求められる。しかし、夏期の限られた時間の中では、学習者の泳力を高めることが難しく、十分な実技能力を養うことは極めて難しい。さらに、屋外プールにおいて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を明らかにした報告はみられず、技能の変容は明らかにされていない。これまでに検討されていない屋外プールにおける集中講義形式の水泳実技授業が参加者の泳力に及ぼす効果を明らかにすることは、今後の水泳授業のあり方の指針を見い

だすために有益な資料となると考えた。そこで本研究では、屋外プールにおいて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、2018年度および2019年度に水泳を履修したA大学の1年生22名（男子：16名、女子：6名）とした。なお、対象者の中に競技経験のある学生は1人もいなかった。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

日本水泳連盟公認指導者資格を有する大学教員1名（指導歴12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回目にクロールと平泳ぎの測定を行った。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、クロールおよび平泳ぎ25mを全力ではなくできるだけきれいに泳ぐように指示をした。測定項目は、泳ぎの質の客観的変数としての泳速度（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）およびストローク頻度（1ストロークあたりの頻度；以下SR）と、泳動作を撮影した画像を基にした観察的泳動作評価とした。

客観的指標を測定するための映像は、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20mま

表1 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 ・顔をつけたバタ足 ・ビート板を使用した片手クロール ・コンビネーション	・クロールの復習 背泳ぎ ~省略~	・クロール・背泳ぎの復習 平泳ぎ ・腰かけキック ・壁キック ・ビート板を使用したキック ・2回キック1回ブル ・コンビネーション	・クロール・背泳ぎ・平泳ぎの復習 バタフライ ~省略~	事後測定

*泳法習得の授業は、6週間に渡って行われた。なお1週あたり3日間で各回1時間指導を行った。

表2 クロールの評価規準（金沢ほか，2016）

	1点	2点	3点
呼吸動作	前方	斜め前方	側方
グライド	グライドがない	呼吸するとグライドがなくなる	グライドがある
キック動作	自転車こぎキック	膝下キック	鞭打ちキック
ストローク動作	ストレートアーム	ひじ下がり	ハイエルボー
ボディポジション	垂直	斜め	水平

表3 平泳ぎの動作様式パターン（合屋，1996）

	1点	2点	3点	4点
キック動作	バタ足	あおり足	かえる足Ⅰ (股関節の屈曲角度が大きい)	かえる足Ⅱ
ブル動作	犬かき	ロングアームブル	水面と平行にかく	肩の線より前でかく
ボディポジション	身体が立つ	腰が少し水中に沈む	水平	

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、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。

観光的泳動作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

のクロールならびに平泳ぎの動作様式は、金沢ほか (2016) が作成したクロールの評価規準 (表2) および合屋 (1996) が作成した平泳ぎの動作様式パターン (表3) を参考にそれぞれ評価した。なお、各泳法の動作評価は、日本水泳連盟公認指導者資格を有する大学教員1名 (水泳経験29年) が行った。

4. 統計処理

指導前後におけるクロールならびに平泳ぎの泳パフォーマンス関連指標および観察的泳動作評価の差の検定には、ウィルコクソンの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、クロールの泳パフォーマンス関連指標および動作評価である。V(指導前:1.22 ± 0.19m/s、指導後:1.10 ± 0.16m/s)とSR(指導前:0.71 ± 0.10Hz、指導後0.50 ± 0.09Hz)は有意に低下し、SL(指導前:1.73 ± 0.17m、指導後:2.22 ± 0.28m)は有意に向上した。また動作評価では、グライド(指導前:1.45 ± 0.72点、指導後:2.91 ± 0.29点)、ストローク動作(指導前:1.64 ± 0.48点、指導

後:2.64 ± 0.64点)および合計得点(指導前:10.86 ± 1.58点、指導後:13.41 ± 1.30点)の項目において有意に向上した。しかし、呼吸動作(指導前:2.86 ± 0.34点、指導後:2.95 ± 0.21点)、キック動作(指導前:2.41 ± 0.49点、指導後:2.41 ± 0.49点)、ボディポジション(指導前:2.50 ± 0.50点、指導後:2.50 ± 0.50点)では、有意な差は認められなかった。

表5は、平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(指導前:0.81 ± 0.12m/s、指導後:0.79 ± 0.09m/s)は有意な差は認められなかったが、SL(指導前:1.53 ± 0.27m、指導後:1.99 ± 0.21m)は有意に向上し、SR(指導前:0.53 ± 0.07Hz、指導後0.40 ± 0.04Hz)は有意に低下した。また動作評価では、プル動作(指導前:2.91 ± 0.75点、指導後:3.27 ± 0.70点)および合計得点(指導前:8.23 ± 1.51点、指導後:9.00 ±

表4 クロール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		
	V(m/s)	1.22	0.19	1.10	0.16	*
	SL(m)	1.73	0.17	2.22	0.28	*
	SR(Hz)	0.71	0.10	0.50	0.09	*
クロール	呼吸動作	2.86	0.34	2.95	0.21	n.s.
	グライド	1.45	0.72	2.91	0.29	*
	キック動作	2.41	0.49	2.41	0.49	n.s.
	ストローク動作	1.64	0.48	2.64	0.64	*
	ボディポジション	2.50	0.50	2.50	0.50	n.s.
	合計	10.86	1.58	13.41	1.30	*

表5 平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		
	V(m/s)	0.81	0.12	0.79	0.09	n.s.
	SL(m)	1.53	0.27	1.99	0.21	*
	SR(Hz)	0.53	0.07	0.40	0.04	*
平泳ぎ	キック動作	3.32	0.99	3.68	0.48	n.s.
	ボディポジション	2.00	0.00	2.05	0.21	n.s.
	プル動作	2.91	0.75	3.27	0.70	*
	合計	8.23	1.51	9.00	1.11	*

1.11 点) の項目において有意に向上した。しかし、キック動作 (指導前 : 3.32 ± 0.99 点、指導後 : 3.68 ± 0.48 点) およびボディポジション (指導前 : 2.00 ± 0.00 点、指導後 : 2.05 ± 0.21 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、屋外プールにおいて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を明らかにすることであった。本研究より得られた主な知見として、クロールおよび平泳ぎともに泳速に有意な変化は認められないものの泳技能の有意な改善が認められ、観察的泳動作評価においても有意に改善したことである。この結果は、森山ほか (2018) の中学生を対象とした水泳授業の効果とは逆の傾向であった。

まずクロールでは、対象者の V および SR が有意に低下し、SL が有意に向上した。さらに動作評価では、グライド、ストローク動作および合計得点の項目において 5% 水準で有意な差が認められたが、呼吸動作、キック動作、ボディポジションの項目では、有意な差は認められなかった。これらの結果は、対象者の泳ぎ全体のフォームは高まっているものの、V の向上には寄与していないことが考えられる。本研究では、大学生を対象としているが、競技経験のない初心者という点では合屋ほか (1992) と類似した対象者であるといえる。本研究の結果から呼吸動作に変化はなく呼吸動作が V に影響を与えたとは考えにくく、単純にグライド動作を意識的に行ったことによって SR が低下しその結果、V の低下につながったと考えられる。

合屋ほか (1992) は、小学生による全カクロール泳の習熟度について、動作様式の違いから 5 つのパターンに分類している。この報告では、初心者の泳ぎの習熟がグライド動作のあるパターンあるいはグライド動作のないパターンへと変化して

いく際、呼吸動作が進行方向から側方へと変化することや、息継ぎの確保によってグライド動作が長くなることなどの要因からタイムが遅くなることが示されている。小学生を対象に緩速泳を行った金沢ほか (2016) の報告でも前述の合屋ほか (1992) の報告と同意の結果が得られている。加えて、グライド動作、ストローク動作が改善したことで、SL の有意な増大と SR の低下が、V の低下を招いたと考えられる。この一方で、森山ほか (2018) は、一般中学生を対象とした 9 単位時間の水泳授業によるクロール泳の変化として、V と SR の有意な上昇を報告しており、本研究とは異なる効果を得ている。この結果の差異は、指導前後の試泳における指示の違いで説明できる。本研究では「全力ではなく、できる限りきれいに泳ぐ」ように指示したのに対し、森山ほか (2018) は、「最大努力で泳ぐ」ことを指示していた。V は SR に SL を乗ずることから算出できることから、より速く泳ごうと思った場合には SR を高めようとするのが一般的である。以上を総じて、本研究では「できる限りきれいに泳ぐ」という指示が高い泳効率、すなわちより大きな SL を得られる泳ぎとなったことが示唆されたと同時に、本研究で実施した授業の効果として、より長い SL で泳ぐことができるようになることも示唆された。

また、Miyashita (1987) は、初心者の V を増加は、SL と 1 かきに要する時間の増加によって得られ、V が 1.2m/s を超えると SL の貢献度が高くなることを報告している。さらに合屋 (1999) は、 $0.7 \sim 1.3\text{m/s}$ を初心者レベルの V と定義し、効率の良い泳ぎすなわち「かたち」と「スピード」を向上させるためには、まず「かたち」をよくすることが重要であると報告している。おそらく、本研究における対象者の多くが競技経験のない水泳初心者であったことから、V を向上させるためには、泳ぐ際の指示を「最大努力で」とするとともに、本研究では改善しなかった呼吸動作、キック動作、ボディポジションなどの要素がバランス

良く改善されることが重要であるだろう。

次に平泳ぎでは、対象者のVは有意な差は認められなかったが、SLは有意に高まり、SRは有意に低下した。また動作評価では、プル動作および合計得点の項目において5%水準で有意な差が認められたが、キック動作およびボディポジションの項目では、有意な差は認められなかった。SLが向上しSRが減少したにも関わらずVが変化しなかった要因として、プル動作の改善が影響していると考えられる。クロールと同様に平泳ぎの泳動作を5パターンに分類した報告(合屋, 1996)において動作パターンの発達に伴い、SLと1かきに要する時間が増加することを報告している。つまり、合屋(1996)の報告は、キック動作後にグライド姿勢を十分にとり、SLが伸びることでパフォーマンスが高まることを示唆している。しかし本研究では、対象者のキック動作およびボディポジションが高まらなかったためVは向上しなかったと考えられる。平泳ぎは、キック動作で推進力の7割程度を得るが、同時に抵抗を受けやすい泳ぎであることが知られている(窪・岩原, 2013)。そのため平泳ぎのVを高めるためには、キック動作の改善とグライド姿勢を十分に取ることに加えて、水面に対して水平の姿勢を取ることが必要であると考えられる。したがって、平泳ぎにおいてもクロールと同様に、試泳時の指示を「最大努力で」と添えるとともに、全ての泳技の要素がバランス良く改善されることが、Vの向上には必要であろう。

今後の課題として、今回フォームが改善しなかった項目を改善させる手立てを検討する必要がある。効率の良い泳ぎとは、SRを低下させ、SLを伸ばし、Vを高まった状態を指すが、水泳に対する自信を学生に持たせるためには、先述したような効率の良い泳ぎを習得させることが必要であるだろう。また、学生が集中講義の前後で、どの程度続けて長く泳げるようになったのか調査する必要がある。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。このことから今後は、対象者の可泳距離についても検討する必要がある。さらに、今回は小学校から取り扱われるクロールと平泳ぎのみ対象としたが、今後は、背泳ぎやバタフライについても同様に検討する必要があるだろう。

V. まとめ

本研究は、屋外プールにおいて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。

1. クロールおよび平泳ぎともに、泳速は変化しなかった。
2. クロールおよび平泳ぎともに、ストローク頻度は有意に低下した一方で、ストローク長は有意に増大した。
3. 観察的動作評価より、クロールではストローク動作および合計得点が、平泳ぎでは、プル動作および合計得点がそれぞれ有意に上昇した。

以上のように、クロール泳および平泳ぎに見られた結果を総じて、屋外プールにて実施される15時間程度の集中講義は、対象者の泳力を改善させることに効果があると考えられる。具体的には、対象者のVの向上に直接的にはつながらないものの、泳フォームを改善することに対して、一定の効果があるといえるだろう。

引用・参考文献

- 合屋十四秋(1996) 平泳ぎ泳動作の発達とその評価について, 愛知教育大学研究紀要 45 : 11-16.
- 合屋十四秋(1999) 子どもの泳ぐ動作. 体育の科学, 49(2) : 115-121.
- 合屋十四秋, 野村照夫, 松井敦典, 高木英樹(1992) クロール泳動作の発達, 第11回日本バイオメカニクス学会大会論集, 286-291.

- 本間俊行 (2017) 大学生の水泳授業における指導内容とその成果, 教職課程センター紀要, **2**: 307-315.
- 金沢翔一, 須甲理生, 森山進一郎, 北川幸夫 (2016) 小学校5年生を対象としたクロールで続けて長く泳ぐための学習指導プログラムの検討, 体育授業研究, **18**: 1-5.
- 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.
- Miyashita, M. (1987) Arm action in the crawl stroke, JanP. Clarys and Lewwille (eds.), SWIMMING II, University Park Press, 167-173.
- 文部省 (1954) 教育職員免許法施行規則.
https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=329M50000080026#14
 (参照日: 2020年1月1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/afieldfile/2019/03/18/1387018_008.pdf (参照日: 2020年1月1日)
- 文部科学省 (2018) 高等学校学習指導要領解説・保健体育編,
https://www.mext.go.jp/content/1407073_07_1_2.pdf
 (参照日: 2020年1月1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.
- 森山進一郎, 上野佳代, 大熊誠二, 尾高邦生, 小島大樹, 豊田郁豪 (2018) 中学校の体育授業における水泳指導に関する研究. 日本スポーツ教育学研究第38回大会号. 60.
- 新田正樹, 大畠啓子 (2013) 教職課程・課程認定制度の基礎 (第3回) 教育課程 (2) 「教科に関する科目」群. Synapse 教員を育て磨く専門誌, **20**: 31-37.
- 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.
- 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.
- 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.

(2020年2月2日受理)