

一般女子大学生におけるグライド姿勢と 泳動作との関係

Relationship between gliding and swimming motions during front crawl swimming in female collegiate recreational swimmers.

金 沢 翔 一¹⁾ 森 山 進一郎²⁾ 山 縣 慧 子³⁾ 北 川 幸 夫⁴⁾

Shoichi KANAZAWA, Shinichiro MORIYAMA
Keiko YAMAGATA and Yukio KITAGAWA

Abstract

This study was to examine effects of gliding group or no gliding group and the relationship between gliding and swimming posture, breathing, arm strokes and kicks in swimmers during front crawl swimming. A total of 132 female collegiate recreational swimmers were recorded at 30 frames per second by a digital video camera placed poolside, 15 meters from the end wall, while performing front crawl swimming for 25 meters. The videos were then evaluated based on three-step criteria used in previous studies. We found that gliding group was significantly different from no gliding group ($p < 0.01$) and gliding had a significant relationship with swimming posture ($p < 0.01$, $V = 0.68$), breathing ($p < 0.01$, $V = 0.48$), arm strokes ($p < 0.01$, $V = 0.39$) and leg kicking ($p < 0.01$, $V = 0.39$). These results suggest that gliding during the front crawl is important for stabilizing breathing, maintaining the horizontal position of swimmers on the surface of the water, and improving the efficiency of arm strokes and kicks.

Keywords : front crawl swimming, gliding, recreational swimmers

I. 緒 言

クロール泳は、水泳の競技種目の中で最も速く泳ぐことができる泳法であり、競技会における50mから1500mまでの全ての自由形種目に用いられている。そのため、クロール泳に関する研究は、ストローク動作⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾、レース分析⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁸⁾⁽³⁰⁾、手と足のコンビネーションに関する研究⁽²⁾⁽¹⁶⁾やトレーニング方法の立案に関する研究⁽²⁹⁾のように競技力向上を目指すものが中心に多く行われているが、この一方で、学童期の水泳指導においても平泳ぎや背泳ぎなどの泳法と並んで学習内容として取り上げられている⁽¹⁾。

小学校学習指導要領では、小学校中学年において面かぶりクロール⁽⁴⁾を学習し、高学年では、「クロールで続けて長く泳ぐこと」⁽⁴⁾と示されている。このように

小学校学習指導要領でも取り扱われていることから、呼吸を伴わないクロール泳、いわゆる面かぶりクロールを習得するための指導法に関する研究⁽¹⁰⁾や、クロール泳の呼吸動作習得のための研究⁽¹¹⁾、クロール泳の動作様式に関する研究⁽³⁾⁽⁵⁾などが行われている。このようにクロール泳は、初めて水泳を学習する初心者から一流選手に至るまで幅広く用いられる泳法であることがわかる。

ところで、クロール泳の腕の動作は、ダウンスイープ、インスイープ、アップスイープ、リカバリーに分けることができる⁽²⁴⁾。ダウンスイープは、手の入水から水をキャッチするまでの局面をいう⁽²⁴⁾。インスイープは、腕が下方向から身体の中心線付近まで、内側ならびに上方向へと移動する局面をいい、最も加速度が大きな局面でもある⁽²⁴⁾。この時、ひじを常に高い位置に保つことでより大きな推進力を得ることができ⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾。アップスイープは、手のひらの内側から外側、ならびに上方向の水面へ移行する⁽²⁴⁾局面をいう。リカバリーは、親指を下に向けて肘を高く保った

1) 日本女子体育大学 (助手)

2) 日本女子体育大学 (准教授)

3) 日本女子体育大学大学院 (大学院生)

4) 日本女子体育大学 (教授)

まま、指先が水面と体の近くを通るようにし、肩とともに手を前方に運ぶ⁽²⁴⁾局面をいう。グライド姿勢は、4局面のうち、ダウンスイープにおいて、手の入水後に進行方向へと腕を水面下20cm ぐらゐの位置に向かって伸ばすことをいう⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾。

多くの先行研究や実用書において、クロール泳では、グライド姿勢を適切に用いることの重要性が報告されている⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾。高橋によれば、大きくゆっくり泳ぐクロール泳のことをストレッチングクロールと定義し、クロール泳を楽に泳ぐための方法として報告している⁽²⁷⁾。その中でも、腕を前に伸ばしている時間のことをストレッチングタイムと呼び、この時間を適切に使うことで、手が入水した際に付く水泡を取り除く効果があると述べている⁽²⁷⁾。また、柴田は、グライド姿勢は最も抵抗が少ない姿勢であり、その姿勢を崩さないことで、効率よく泳げるとしている⁽²³⁾。このように多くの実用書では、グライド姿勢を適切に用いることで、クロール泳を習得するための基礎技術と位置付けたり、クロール泳をより効率的に泳ぐためのポイントとしてあげたりしている。しかしながら、グライド姿勢が泳姿勢、呼吸動作、腕のストローク動作、およびキック動作に及ぼす影響は明らかにされていない。

そこで、本研究では、初心者を対象としたクロール泳の指導に資するべく資料を得るために、クロール泳におけるグライド姿勢の有無が泳動作全体に与える影響ならびにグライド姿勢と各動作(泳姿勢、呼吸動作、ストローク動作、キック動作)との関連性を検討することを目的とした。

II. 方 法

対象は、水泳の授業を履修している女子大学生132名とした。試技は25m クロール泳とし、端壁から12.5m 付近のプールサイドに設置したビデオカメラを用いて対象者の泳動作を撮影した。ビデオカメラは、泳者の右前方から泳者の泳ぎに合わせて、カメラを手動で操作し撮影した。動作の評価は、合屋⁽⁹⁾が作成した3段階の動作パターンのうち熟練者に見られる動作(1点)とそれ以外の動作(0点)との2段階に分け、図1のような評価基準を作成し、分析を行った。

グライド姿勢が各動作に与える影響については、グライド姿勢の有無について対応のないt検定を行った。また、グライド姿勢とその他動作との関連性につ

表1 グライド姿勢とその他動作との関連性

	グライド姿勢	
	χ^2 検定	クラメールの連関係数
泳姿勢	p<0.01	0.68
呼吸動作	p<0.01	0.48
ストローク動作	p<0.01	0.39
キック動作	p<0.01	0.39

いて検討するために χ^2 検定およびクラメールの連関係数(V)を用いて検討した。統計処理にはIBM SPSS Statistics ver. 22およびMicrosoft Excel 2013を使用し、統計的有意水準(p)は危険率5%とした。

III. 結 果

グライド姿勢の有る群と無い群を比較したところ、グライド姿勢が有る群(n=75)の方が無い群(n=57)に比べて点数が有意に高かった(p<0.01)(図2)。次に、 χ^2 二乗検定を用いてグライド姿勢とその他の動作の関係性をみたところ、(表1)、「グライド姿勢と泳姿勢」(p<0.01, V=0.68)、「グライド姿勢と呼吸動作」(p<0.01, V=0.48)、「グライド姿勢とストローク動作」(p<0.01, V=0.39)、「グライド姿勢とキック動作」(p<0.01, V=0.39)と、すべてにおいて有意な関係が認められた。

IV. 考 察

本研究では、初心者を対象としたクロール泳の指導に資するべく資料を得るために、クロール泳におけるグライド姿勢の有無が泳動作全体に与える影響ならびにグライド姿勢と各動作(泳姿勢、呼吸動作、ストローク動作、キック動作)との関連性を検討することを目的とした。その結果、グライド姿勢は、泳姿勢、呼吸動作、ストローク動作およびキック動作のすべての調査項目について、有意な関係が認められ、何らかの影響を及ぼしていることが考えられた。

グライド姿勢の有る群と無い群を比較したところ、グライド姿勢の有る群の方が無い群に比べて有意に点数が高かった。このことは、グライド姿勢が正しく行っている者は、その他動作についても正確に行っている動作が多いと考えられる。初心者の泳ぎの特徴の一つとして、グライド姿勢が無いことがあげられるが、上









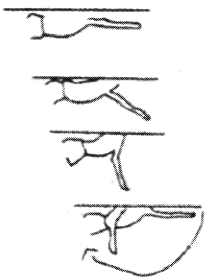
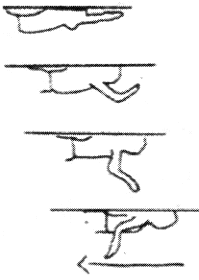
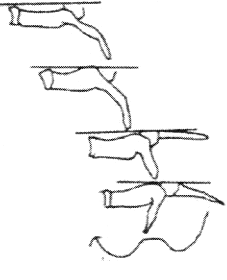
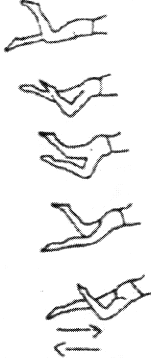
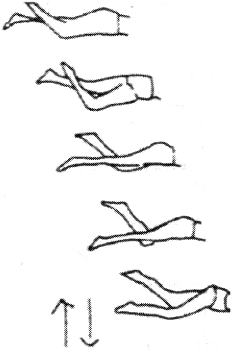
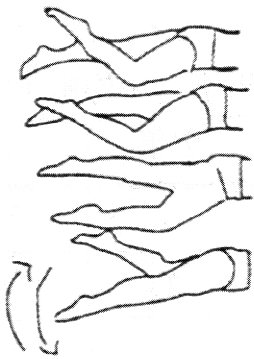
	グライド姿勢が無い		グライド姿勢が有る
	腕が下がる		前で伸びている
グライド姿勢			
	悪い		良い
	水面に対して垂直	水面に対して斜め	水面に対して水平
泳姿勢			
	呼吸ができない	前向き	横向き
呼吸動作			
	ストレートアームプル	肘下げプル	エルボーアッププル
ストローク動作			
	自転車こぎキック	膝から下のみのキック	ムチ動作キック
キック動作			

図1 各動作の評価基準

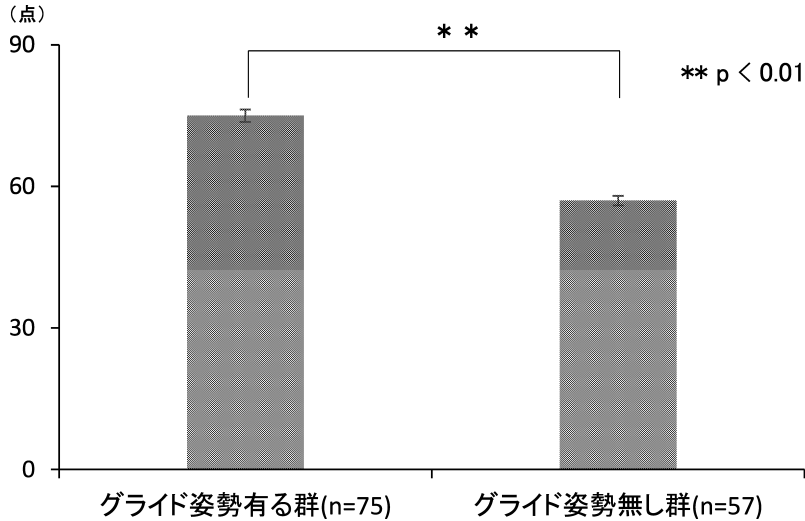


図2 グライド姿勢有る群と無し群の比較

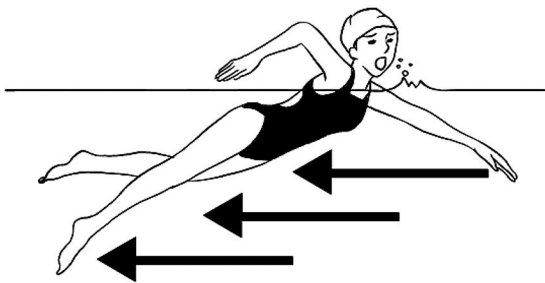


図3 初心者のクロール泳時における呼吸の特徴 (文献22より筆者作成)

級者は、グライド姿勢を適切に用いることで抵抗が少なく、泳ぎの効率をよくしている⁽²³⁾。また、多くの実用書においても、グライド姿勢は、クロール泳を習得するための基礎技術と位置付けている⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾⁽²⁷⁾。このことから、グライド姿勢が、クロール泳においてとても重要な要素になっていると考えられる。

グライド姿勢と最も強い関係にあったのは、泳姿勢であった。多くの専門書では、けのびが一番抵抗の少ない姿勢であることが報告されている⁽²²⁾⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾。また高橋によれば、けのびの技術は初心者から一流選手にいたるまで大切な技術であることを報告している⁽²⁶⁾。このように腕を前に伸ばすことによって、半身がけのびしている状態になり、速度の低下を軽減し、姿勢の安定に貢献すると考えられる。

次に、グライド姿勢と呼吸動作の関連性について考えてみる。初心者の特徴として呼吸時に頭が水面から

出てしまうことがある⁽¹²⁾⁽²⁰⁾(図3)。初心者に対する指導では、耳を腕につけて呼吸をする⁽²⁵⁾とか前に手を伸ばす⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾といったようにグライド姿勢を適切に用いることが報告されている。適切にグライド姿勢をすることで、呼吸動作時に頭が上がりにくくなり、呼吸動作がしやすくなると考えられる。

また、グライド姿勢とストローク動作においても関連性が認められた。グライド姿勢がストローク動作に与える影響については、3点考えられる。まず、正しいグライド姿勢を行わないと身体が反ってしまい、指先からの入水ではなく、肘から入水してしまい肘下げプルになってしまう。次に、適切にグライド姿勢を行うことで、プルからプッシュ動作によって得た推力を最大限に生かしてスピードに乗るための欠かせない動作であるとしている⁽²³⁾。柴田によれば、上級者は10の推進力をグライドの惰力として生かし、9に減速しかけたときに次のプル、プッシュで10、11に上乗せしてスピードを加えて泳いでいると報告している⁽²³⁾。最後に正しいグライド姿勢によって「前の水」をとらえることができるとしている⁽²³⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾。すなわちグライド姿勢によってストローク動作におけるキャッチ動作が適切に行われることを意味している。グライド姿勢で十分に伸びると、より抵抗の小さいストリームラインが得られるだけでなく、水中で水をかく距離が長くなるので、より効率の良い大きな泳ぎとなる⁽¹³⁾⁽²³⁾。本研究結果および上述した報告を考え合わせると、効果的にグライド姿勢をすることによって、腕による姿勢が安

定し、抵抗が減ることによって推進力を維持することができ、より遠くの水をかくことができるようになると考えられる。

最後に、グライド姿勢とキック動作との関連性について考えてみる。柴田⁽²³⁾によればバタ足は、「なびかせる」程度でよいと報告している。その理由として、クロールにおける推進力の割合は、ストロークによって得られる推進力が8割を占め、キックによって得られる推進力は2割程度しかないことをあげている⁽¹²⁾⁽²³⁾。初心者の例として、キックの振りが大きく、上級者の倍の振りがあることを報告している⁽²³⁾。振り幅を大きくしても推進力は上がらず、抵抗がさらに大きくなり、膝下キックのように足が水面から出たりすれば、さらに下半身が沈む原因にもつながるとしている⁽²¹⁾⁽²³⁾。キック動作は、リカバリーや呼吸で体が沈むときに、無意識のうちに体のバランスを保つために自然とするからである⁽¹²⁾⁽²⁵⁾⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾。正しいグライド姿勢のあるゆったりとした泳ぎができる人は、キック動作も上手であると考えられる。

V. 結 論

本研究では、クロール泳におけるグライド姿勢の有無が泳動作全体に与える影響およびグライド姿勢が泳姿勢、呼吸動作、ストローク動作およびキック動作に与える影響について検討した。その結果、グライド姿勢の有る群の方が無い群に比べて有意に点数が高かったことから、グライド姿勢はクロール泳において重要な泳技術の一つであると考えられる。またグライド姿勢は、泳姿勢、呼吸動作、ストローク動作およびキック動作とすべてにおいて有意な関連性が認められた。それゆえ、正しいグライド姿勢は、水面に対して水平な姿勢の保持、安定した呼吸動作とストロークおよび正確なキック動作を行うために重要な動作である可能性が示唆された。

引用・参考文献

- (1) 出村慎一(1987)学童期における加齢に伴うクロール泳スピードの発達, 金沢大学教育学部紀要 教育科学編 36: 273-282.
- (2) 後藤真二, 池上晴夫, 姜熙成ほか(1984)クロール泳における腕および脚の協応能の評価法に関する研究, 日本体育学会大会号35: 681.
- (3) 合屋十四秋(1999)特集 子どもの動作 子どもの泳ぐ動作, 体育の科学 49(2): 115-122.

- (4) 合屋十四秋, 天野義裕, 米田吉孝(1984)水中エレクトロニオメーターによるクロール泳のプル動作の解明, 第7回日本バイオメカニクス学会大会組織委員会: 174-180.
- (5) 合屋十四秋, 野村照夫(1991)クロール泳の動作様式と発育発達, 日本体育学会大会号(42B), 706.
- (6) 堀之内徹, 永田晟, 矢野正次(1998)スプリンター選手のクロール泳ストロークの動作分析, 日本体育学会大会号49, 347.
- (7) 生田泰志, 奥野景介, 松井健ほか(1999)泳速度のコントロールとストローク頻度の関係-100mおよび200m自由形のレース分析結果より-, スポーツ方法学研究12(1): 1-8.
- (8) 生田泰志, 松田有司, 山田陽介ほか(2010)クロール泳における泳速度, ストローク頻度およびストローク長の変化と筋活動の関係, 体力科学69: 427-438.
- (9) 生田泰志, 野村照夫, 石川昌紀ほか(2002)競泳100m種目では, どの局面が重要か?, スポーツ方法学研究15(1): 109-117.
- (10) 金沢翔一, 吉永武史(2014)小学校中学年における面かぶりクロール習得のための学習指導に関する研究, 体育科教育研究30(1): 33-46.
- (11) 金沢翔一, 森山進一郎, 須甲理生ほか(2014)小学生のクロール泳中における呼吸動作習得の学習指導に関する研究, 日本女子体育大学紀要44: 39-46.
- (12) 窪康之, 岩原文彦(2013)DVD レベルアップ!水泳4泳法完全マスター, p.33, 株式会社西東社, 東京.
- (13) 黒瀬幹夫(2009)水泳最速テクニック, p.71-82, 株式会社コスミック出版, 東京.
- (14) 文部科学省(2008)小学校学習指導要領解説体育編, p.49-72, 東洋館出版社, 東京.
- (15) 中林久美子, 高松薫(1984)女子水泳選手の100mクロール泳速度と上肢の等速性最大筋力・筋持久力との関係, 日本体育学会大会号35: 232.
- (16) 中川拓也, 宮地力, 仰木裕嗣ほか(1995)クロール泳での泳速の変化による上肢と下肢のタイミングの変化, 日本体育学会大会号40: 382.
- (17) 中島求, 前田瞬, 三輪飛寛ほか(2011)スイマーの筋力特性を考慮したクロール泳ストロークの最適化(泳動作におけるマッチング), シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集: 367-372.
- (18) 奥野景介, 若吉浩二, 生田泰志ほか(1998)1996年度および1997年度日本選手権大会50m自由形における競泳のレース分析, スポーツ方法学研究11(1): 123-130.
- (19) 仰木裕嗣, 市川浩, 本間正信(2000)手首で計測した加速度と水中映像によるクロール泳のストローク技術の観察, 水泳水中運動科学(3): 35-41.
- (20) 柴田義晴(2003a)上達する!水泳, p.33-64, 株式会社ナツメ社, 東京.
- (21) 柴田義晴(2003b)基礎からの水泳, p.49-80, 株式会社ナツメ社, 東京.
- (22) 柴田義晴・北川幸夫(2006)オールカラー版DVD付き

- 基礎からマスター水泳, p.28-46, 株式会社ナツメ社, 東京.
- (23) 柴田義晴 (2012) DVD 付きゆったりクロールで長く, 楽に泳ぐ!, p.19-114, 株式会社ナツメ社, 東京.
- (24) 澁谷俊一 (2006) 泳法理論と実践: 水泳教師教本 (財団法人日本水泳連盟, 社団法人スイミング協会), p.23-25, 大修館書店, 東京.
- (25) 下山好充監 (2006) きれいな4泳法がだれでもおよげる!, p.49-76, 日本文芸社, 東京.
- (26) 高橋伍郎 (1983) 水泳における身体動作, Japanese Journal of Sports Sciences 2(7): 2-7.
- (27) 高橋雄介 (2003) クロールがきれいに泳げるようになる!, p.66-112, 高橋書店, 東京.
- (28) 高橋雄介 (2005) クロールが速くきれいに泳げるようになる!, p.18-89, 高橋書店, 東京.
- (29) 椿本昇三, 小島勝徳, 下山好充ほか (2009) 競泳コーチングにおける持久期トレーニングの評価-乳酸カーブテストを用いて-, 水泳水中運動科学9(1): 1-8.
- (30) 若吉浩二, 劉華, 森弘暢ほか (2000) 競泳100m種目では, どの局面が重要か?, スポーツ方法学研究13(1): 31-41.

(平成26年9月11日受付)
(平成26年12月17日受理)