

水泳指導における補助具の活用 — 足ひれ (フィン) の活用について —

鎌田安久* 栗林徹* 澤村省逸** 山下芳男* 出口敦美*
(1992年12月8日受理)

Effect of Practical Use of Swimming-Fins on Swim-Coaching

Yasuhisa KAMADA*, Tohru KURIBAYASHI*, Shoitsu SAWAMURA**, Yoshio YAMASHITA*
and Atsumi DEGUCHI*

本研究は、年齢19歳から22歳までの健康な大学生62名を対象に、クロールやバタフライのタイム及びそれぞれのキックだけのタイムについて、22mの距離で、足に足ひれ(フィン)を装着した条件も加えて測定し、またさらには、足ひれの活用に関するアンケート調査を実験後に実施することによって、水泳の指導手段としての足ひれの活用について検討を行った。その結果、水泳指導において、足ひれを活用することは、活用条件時のタイムの短縮や活用後の泳力の向上、とりわけ泳力の向上と重要な関係にあるキック泳に効果がみられ、また呼吸などの指導上重要なポイントを効果的に助長することが認められ、補助具としての有効性が高いことが推察された。

[キーワード] 学校体育 水泳指導 補助具 足ひれ

I 序 論

水泳では、呼吸動作や移動のために浮力や推進力を得る必要があり、そのためには腕や脚の動作、体幹の動作・姿勢保持等を行う運動が重要で、その指導に際しては、それらの重点の正しい動作を習得させることが必要と考えられる^{4) 6) 10) 14)}。一般に、その指導の手段としては、正しい動作のイメージを模範や言語、VTRによって与えたり、指導者や仲間が泳者のからだの一部を支持してやったり、手や足を持ってその動作の通り動かしてやって、その要領を体得させる補助の方法があげられる¹¹⁾。しかし、実際の学校体育における水泳の指導や練習の場面では、対象の人数が多く、これらの重要な点を同時にしかも効果的に指導するのは困難な状況にあると考えられる¹⁾。実際にこの点を解決する指導の工夫として、ビート板やパドル、ヘルパー等の補助具の活用が一般に行われている^{1) 7)}

* 岩手大学教育学部保健体育科

** 岩手大学人文社会科学部保健体育科

^{11) 13)}。水泳の指導の中でも、脚の動作は、推進力を生むのみならず、浮力、バランス、舵取の機能をもっている^{9) 14)}とされており、重要な要素であると考えられる。また、キックの能力は、泳力と高い相関関係を示すとされ指導上重要な要素と考えられ、ビート板を用いたキックの技術練習が頻繁に行われている^{1) 2) 7) 11) 13)}。また、足ひれについても、足首の矯正等に活用されている⁷⁾。しかし、これらの補助具に関する実践的先行研究がみあたらず、その成果は不明確である。また、中でも指導上重要な要素と考えられる脚の動作の補助具である足ひれについては、具体的に検討した研究はみあたらない。

そこで本研究では、年齢19歳から22歳までの健康な大学生62名を対象に、クロールやバタフライのタイム及びそれぞれのキックだけのタイムについて、22mの距離で、足に足ひれ(フィン)を装着した条件も加えて測定し、またさらには、足ひれの活用に関するアンケート調査を実験後に実施することによって、水泳の指導手段としての足ひれの活用について検討することを目的とした。

II 実験方法

被験者は、19歳から22歳までの健康な大学生男子28名女子34名計62名で、泳力の違いにおける比較のために、事前調査により、クロールの泳力が50m以上あるグループ(Trained Group 23名 以下T. G. と略記する)と22m以上50m未満のグループ(Untrained Group 39名 以下Un. G. と略記する)とにグループを分け実験を行った。実験は、1992年7月21日・25日の2日間、岩手大学の50mプールで行った。第1日目の気温は26℃、水温24℃、第2日目の気温は28℃、水温25℃であった。この2日間のうち、第1日目はT. G.、第2日目はUn. G. を対象に、①22mクロール②22mバタ足キック泳③22mドルフィンキック泳④22mバタフライの4泳法を課題とし、ダイビング用の足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件(以下Cと略記する)、F. 装着した条件(以下Fと略記する)の2条件を加えて、以下の方法でタイムを計測した。幅22mのプールの側面の壁をスタートの合図で蹴ってスタートさせ、22mをクロール(対象; 男子28名・女子34名)・バタ足キック泳(対象; 男子28名・女子34名)・バタフライ(対象; 男子19名・女子7名)・ドルフィンキック泳(対象; 男子28名・女子34名)の各泳法で、足ひれ(フィン)をC. 条件、F. 条件で、それぞれ1回ずつ泳がせ、ストップウォッチで計測した。ただし、C. F. 2条件の測定の順序による影響を検討するために、T. G. とUn. G. をそれぞれ男女別に、無作為に半分に分け、最初にC. 条件で泳いでその後F. 条件で泳ぐグループと、最初にF. 条件で泳いでその後C. 条件で泳ぐグループとに分けて実験を行った。また、バタ足キック泳・ドルフィンキック泳については、ビート板を上から両手を約10cmの間隔で揃えて前方の端をもたせ、肘を伸展した肢位条件で泳がせて測定した。

また、実験の終了後に、被験者全員を対象として、水泳指導上重要なポイント^{10) 11) 12) 13)}の中から呼吸・ストリームライン・ローリング・キックのコツに関して、足ひれのC. F. 2条件間での比較のアンケート調査(表1)を実施した。

以上の方法で得たデータを、大型コンピュータやパーソナルコンピュータを用いて、相関分析やTテストによる有意差検定、さらにはアンケートの集計を行った⁸⁾。

表1 タイム測定後の呼吸・ストリームライン・ローリング・キックのコツに関する足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件の2条件間での比較のアンケート調査用紙

甲二類体育実技「水泳」事後アンケート

____年度入学____課程____番____年次 氏名(

I. フィンの活用について、以下の項目に答えて下さい。

1) クロールについて

- ① 呼吸はどちらの方が楽にできましたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ② 体の線を水平に保つことはどちらの方が楽にできましたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ③ ローリング(腰の回転)はどちらの方がスムーズにできましたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ④ その他、フィンを使ってクロールをしたときの感想を記入して下さい。

2) バタ足について

- ① 水の抵抗を強く感じたのはどちらでしたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ② 脚を鞭のように動かすことができたのはどちらでしたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ③ 膝の曲がり具合はどちらの方が大きかったですか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ④ その他、フィンを使ってバタ足をしたときの感想を記入して下さい。

3) ドル足(両足同時バタ足)について

- ① 水の抵抗を強く感じたのはどちらでしたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ② 脚を鞭のように動かすことができたのはどちらでしたか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ③ 膝の曲がり具合はどちらの方が大きかったですか。
 ・フィン有り ・フィン無し ・同 じ
- ④ その他、フィンを使ってバタ足をしたときの感想を記入して下さい。

III 実験結果

1. 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの相関関係

表2及び図1・2・3・4は、各泳法における足ひれをC. 装着しない条件(以下Cと略記する)とF. 装着した条件(以下Fと略記する)間のタイムの相関関係について、クロールの泳力が50m以上あるグループ(Trained Group 23名 以下T. G. と略記する)と22m以上50m未満のグループ(Untrained Group 39名 以下Un. G. と略記する)別に示している。

22mクロールにおいて、被験者全体のC. 条件での平均タイムは21.0秒(N=62, SD

±5.1), F. 条件での平均タイムは15.5秒 (N=62, SD±2.7) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=62, $r=0.93$, $p<0.001$)。また, T. G. の C. 条件での平均タイムは16.2秒 (N=23, SD±2.3), F. 条件での平均タイムは13.0秒 (N=23, SD±1.2) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=23, $r=0.81$, $p<0.001$)。Un. G. の C. 条件での平均タイムは23.9秒 (N=39, SD±4.0), F. 条件での平均タイムは17.1秒 (N=39, SD±2.1) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=39, $r=0.86$, $p<0.001$)。

22mバタ足キック泳において, 被験者全体の C. 条件での平均タイムは28.5秒 (N=62, SD±8.6), F. 条件での平均タイムは17.1秒 (N=62, SD±3.5) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=62, $r=0.825$, $p<0.001$)。また, T. G. の C. 条件での平均タイムは22.8秒 (N=23, SD±4.2), F. 条件での平均タイムは14.6秒 (N=23, SD±1.7) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=23, $r=0.67$, $p<0.001$)。Un. G. の C. 条件での平均タイムは31.8秒 (N=39, SD±8.9), F. 条件での平均タイムは18.5秒 (N=39, SD±3.4) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=39, $r=0.76$, $p<0.001$)。

22mドルフィンキック泳において, 被験者全体の C. 条件での平均タイムは39.6秒 (N=60, SD±16.2), F. 条件での平均タイムは21.4秒 (N=61, SD±5.6) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=60, $r=0.71$, $p<0.001$)。また, T. G. の C. 条件での平均タイムは28.1秒 (N=23, SD±9.4), F. 条件での平均タイムは17.0秒 (N=23, SD±3.6) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=23, $r=0.73$, $p<0.001$)。Un. G. の C. 条件での平均タイムは46.8秒 (N=37, SD±15.4), F. 条件での平均タイムは24.1秒 (N=37, SD±5.0) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=37, $r=0.52$, $p<0.001$)。

22mバタフライにおいて, 被験者全体の C. 条件での平均タイムは22.4秒 (N=26, SD±5.6), F. 条件での平均タイムは17.1秒 (N=26, SD±4.1) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=26, $r=0.88$, $p<0.001$)。また, T. G. の C. 条件での平均タイムは22.1秒 (N=23, SD±5.5), F. 条件での平均タイムは16.8秒 (N=23, SD±3.9) であり, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められた (N=23, $r=0.88$, $p<0.001$)。Un. G. の C. 条件での平均タイムは25.1秒 (N=3, SD±6.9), F. 条件での平均タイムは19.1秒 (N=3, SD±5.4) であり, 両条件間に相関の傾向が認められた (N=3, $r=0.99$, $p<0.1$)。

2. 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの差

図5は, 各泳法における足ひれをC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの差 ($\Delta = \text{C. 条件でのタイム} - \text{F. 条件でのタイム}$) について, T. G. とUn. G. を比較して示している。

表2 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間の時間の相関関係

		クロール	バタ足	ドルフィン	バタフライ
全 体	r	0.933	0.819	0.711	0.881
	p<	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	n	62	62	60	23
Trained	r	0.813	0.673	0.729	0.881
	p<	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001
	n	23	23	23	23
Untrained	r	0.861	0.761	0.518	0.99
	p<	0.0001	0.0001	0.001	0.1
	n	39	39	37	3

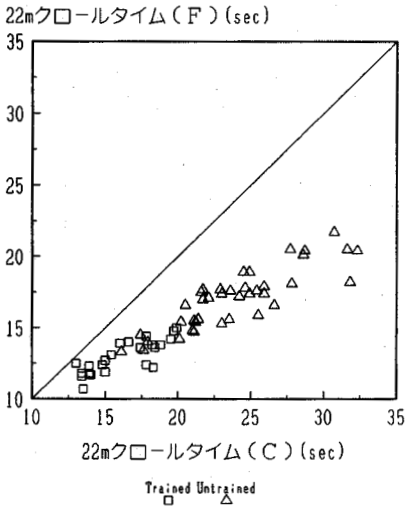


図1 クロールにおける足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間の時間の相関関係

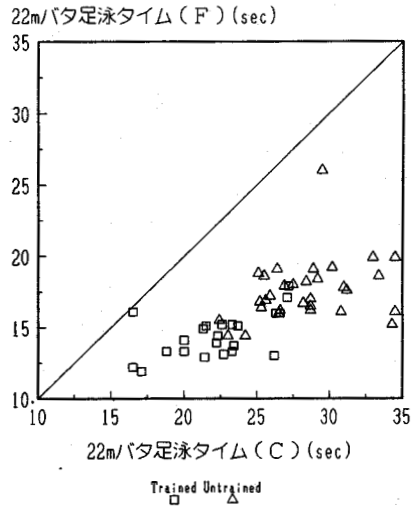


図2 バタ足キック泳における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間の時間の相関関係

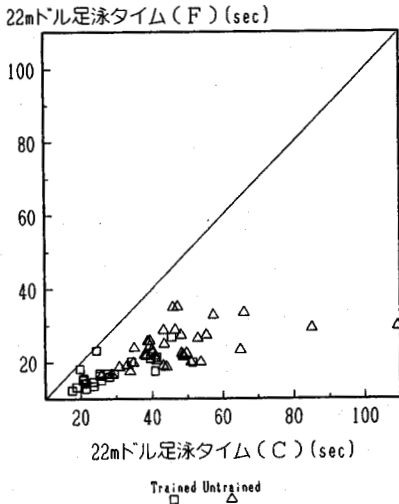


図3 ドルフィンキック泳における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間の時間の相関関係

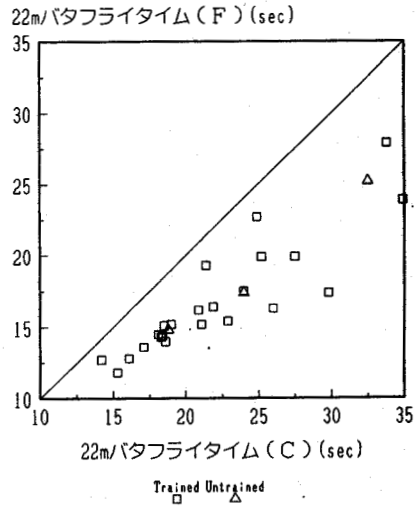


図4 バタフライにおける足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間の時間の相関関係

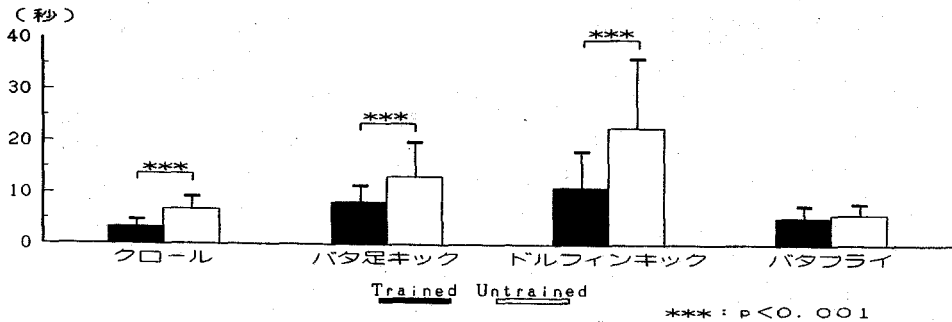


図5 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの差 ($\Delta = C.$ 条件でのタイム - F. 条件でのタイム)

22mクロールにおいて、被験者全体のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は5.9秒 ($N=62$, $SD \pm 2.7$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=62$, $t=15.7$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は3.3秒 ($N=23$, $SD \pm 1.5$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=23$, $t=10.3$, $p < 0.001$ P-T test)。Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は6.9秒 ($N=39$, $SD \pm 2.5$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=39$, $t=17.3$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められた ($t=6.2$, $df=60$ $p < 0.001$ T test)。

22mバタ足キック泳において、被験者全体のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は11.4秒 ($N=62$, $SD \pm 6.1$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=62$, $t=14.7$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は8.2秒 ($N=23$, $SD \pm 3.3$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=23$, $t=12.1$, $p < 0.001$ P-T test)。Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は13.3秒 ($N=39$, $SD \pm 6.7$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=39$, $t=12.5$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められた ($t=3.4$, $df=60$ $p < 0.001$ T test)。

22mドルフィンキック泳において、被験者全体のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は18.3秒 ($N=60$, $SD \pm 12.8$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=60$, $t=11.1$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は11.1秒 ($N=23$, $SD \pm 7.2$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=23$, $t=7.4$, $p < 0.001$ P-T test)。Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差の平均は22.7秒 ($N=37$, $SD \pm 13.5$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=37$, $t=10.2$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められた ($t=3.8$, $df=58$)。

$p < 0.001$ T test)。

22mバタフライにおいて、被験者全体のC.条件とF.条件間のタイムの差の平均は5.4秒 ($N=26$, $SD \pm 2.7$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=26$, $t=10.2$, $p < 0.001$ P-T test)。また、T. G. のC.条件とF.条件間のタイムの差の平均は5.3秒 ($N=23$, $SD \pm 2.8$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=23$, $t=9.1$, $p < 0.001$ P-T test)。Un. G. のC.条件とF.条件間のタイムの差の平均は6.0秒 ($N=3$, $SD \pm 1.7$) であり、両条件間に統計的に有意な差が認められた ($N=3$, $t=5.9$, $p < 0.05$ P-T test)。また、T. G. のC.条件とF.条件間のタイムの差と、Un. G. のC.条件とF.条件間のタイムの差との間には、統計的な有意差が認められなかった。 ($t=3.8$, $df=58$ $p < 0.001$ T test)。

図6は、各泳法における足ひれ(フィン)をC.装着しない条件とF.装着した条件間のタイムの差 ($\Delta = C.$ 条件でのタイム - $F.$ 条件でのタイム) について、各泳法間を比較して示している。被験者全体における、C.条件とF.条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳 ($N=62$, $t=9.4$, $p < 0.001$ P-T test) で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳 ($N=60$, $t=5.8$, $p < 0.001$ P-T test) で大きいことが統計的に有意に認められた。クロールとドルフィンキック泳との間には統計的な有意差が認められなかった ($N=60$, $t=1.9$, NS P-T test)。T. G. における、C.条件とF.条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳 ($N=23$, $t=9.1$, $p < 0.001$ P-T test) で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳 ($N=23$, $t=2.1$, $p < 0.05$ P-T test) で大きいことが統計的に有意に認められた。クロールとドルフィンキック泳との間には統計的な有意差が認められなかった ($N=23$, $t=1.4$, NS P-T test)。Un. G. における、C.条件とF.条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳 ($N=39$, $t=6.9$, $p < 0.001$ P-T test) で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳 ($N=37$, $t=5.9$, $p < 0.001$ P-T test) で大きいことが統計的に有意に認められた。さらにC.条件とF.条件間のタイムの差は、クロールよりもドルフィンキック泳 ($N=37$, $t=2.7$, $p < 0.05$ P-T test) で大きいことが統計的に有意に認められた。

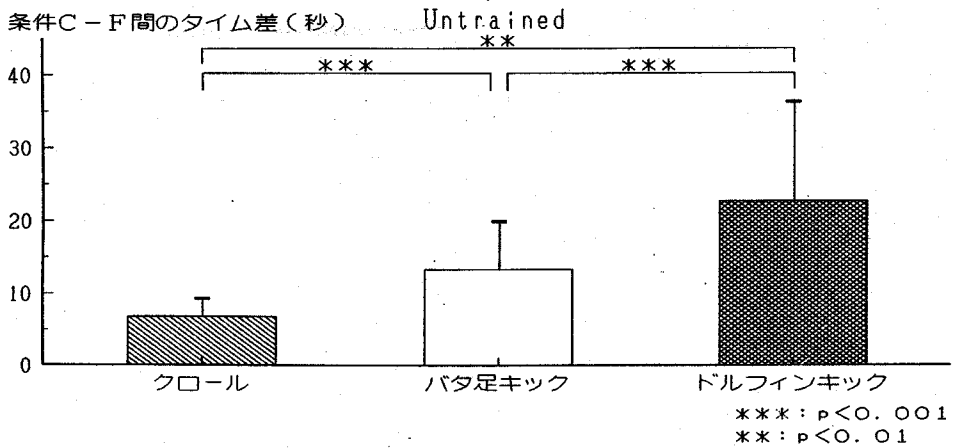
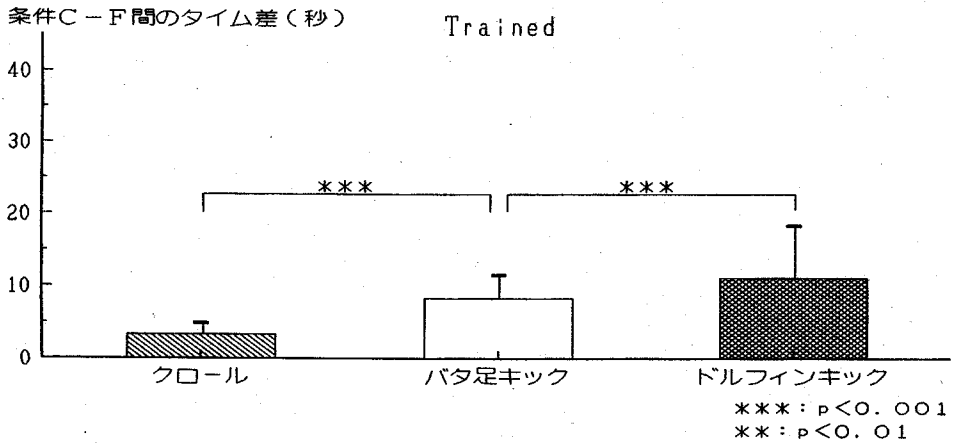
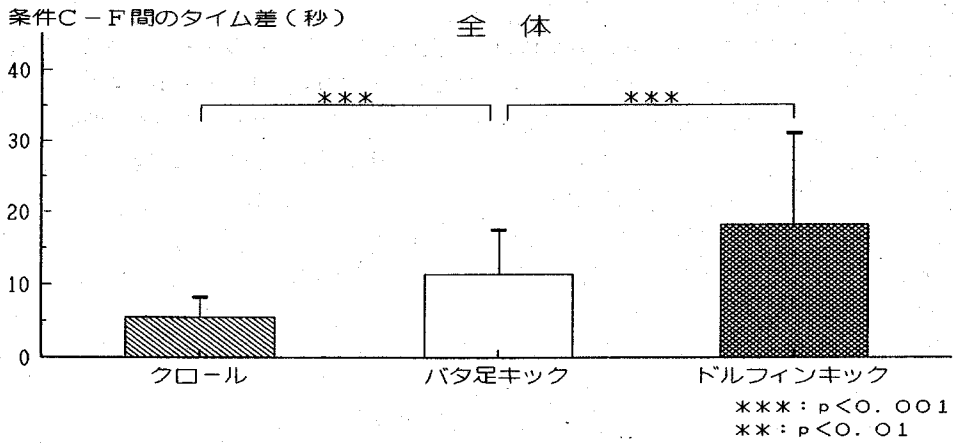


図6 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの差 ($\Delta = C$. 条件でのタイム - F. 条件でのタイム) についての各泳法間の比較

3. 各泳法における足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件・F. 装着した条件の2条件の測定順序によるタイムへの影響

図7は、各泳法におけるC. 条件でのタイムを、T. G. とUn. G. の別に、最初に足ひれをF. 装着した条件で泳いでその後C. 装着しない条件で泳ぐグループ；FCGと、最初にC. 装着しない条件で泳いでその後F. 装着した条件で泳ぐグループ；CFGについて比較して示している。T. G. においては、クロールでFCGが16.2秒（N=23, SD±2.1）、CFGが16.5秒（N=23, SD±2.2）、バタ足キック泳でFCGが23.4秒（N=23, SD±4.2）、CFGが23.3秒（N=23, SD±4.6）、ドルフィンキック泳でFCGが30.0秒（N=23, SD±9.6）、CFGが28.4秒（N=23, SD±8.8）であり、どの泳法においてもFCGとCFGの間には統計的に有意な差は認められなかった。Un. G. においては、クロールでFCGが23.5秒（N=39, SD±3.5）、CFGが25.2秒（N=39, SD±3.5）、バタ足キック泳でFCGが31.5秒（N=39, SD±8.6）、CFGが32.8秒（N=39, SD±9.2）、ドルフィンキック泳でFCGが44.5秒（N=38, SD±3.5）、CFGが51.1秒（N=38, SD±3.5）であり、クロール（F=8.7 DF=1 p<0.01）とドルフィンキック泳（F=7.7 DF=1 p<0.01）において、FCGがCFGよりも統計的に有意にタイムが速いことが認められた。

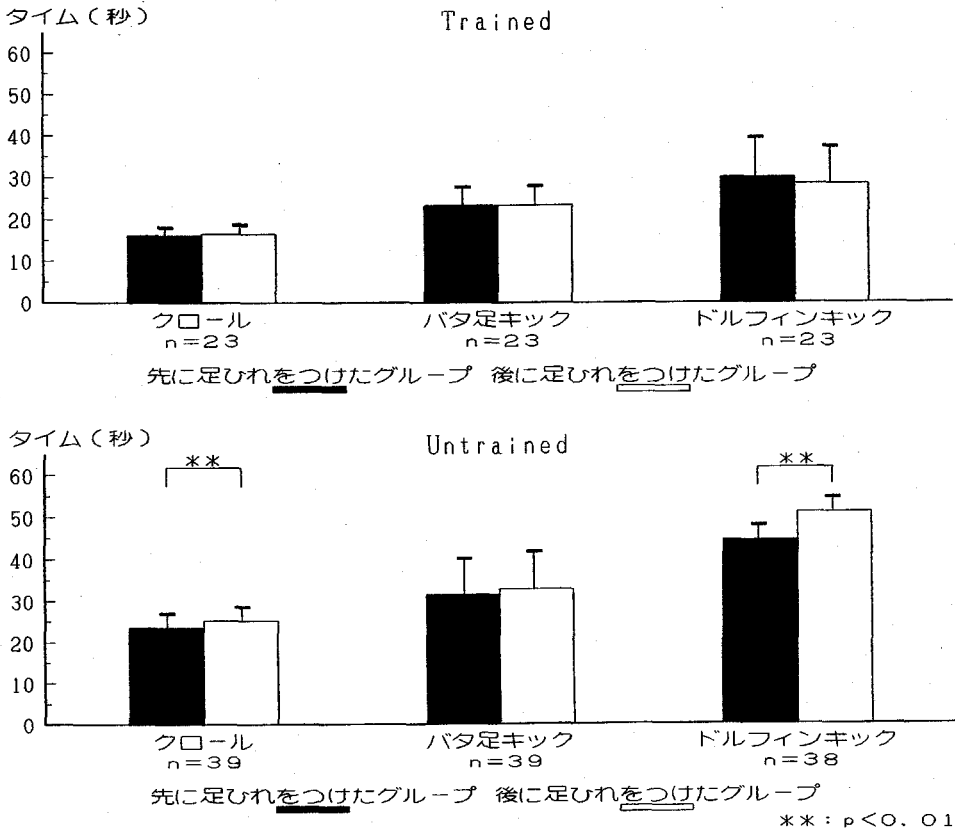


図7 各泳法における足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件の2条件の測定順序によるタイムへの影響。

4. 足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件で泳いだ後の足ひれ活用の効果についてのアンケート調査

図8-1は、被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査結果を、クロールに関する3つの質問項目についてT. G. とUn. G. 別に、横軸にそれぞれのグループの被験者数を100%として示している。呼吸のやり易さについては、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で42.3%、Un. G. で51.4%、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で7.7%、Un. G. で2.9%、同じと回答したものがT. G. で50.0%、Un. G. で45.7%、ストリームラインのつくり易さについては、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で76.9%、Un. G. で63.9%、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で7.7%、Un. G. で13.9%、同じと回答したものがT. G. で15.4%、Un. G. で22.2%、ローリングのスムーズさについては、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で57.7%、Un. G. で62.9%で、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で15.4%、Un. G. で11.4%、同じと回答したものがT. G. で26.9%、Un. G. で25.7%であった。以上のことから、クロールにおいて足ひれを活用することで、Un. G. の約半数に、呼吸が楽になるという傾向がみられ、また、全体の約60%から80%に、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさの点で楽になるという傾向がみられた。

図8-2は、被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査結果を、バタ足キック泳に関する3つの質問項目についてT. G. とUn. G. 別に、横軸にそれぞれのグループの被験者数を100%として示している。足で感じる水の抵抗感の大きい条件については、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で65.4%、Un. G. で77.8%、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で34.6%、Un. G. で22.2%、同じと回答したものがT. G. で0%、Un. G. でも0%、脚の鞭運動のやり易さについては、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で84.6%、Un. G. で75.0%、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で11.5%、Un. G. で8.3%、同じと回答したものがT. G. で3.8%、Un. G. で16.7%、膝の曲がりの大きい条件については、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で48.0%、Un. G. で30.6%で、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で40.0%、Un. G. で41.7%、同じと回答したものがT. G. で12.0%、Un. G. で27.8%であった。以上のことから、バタ足キック泳において足ひれを活用することで、全体の約65%から85%に、足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さの点が高まるという傾向がみられた。また、膝の曲がりの大きさの比較については、Un. G. で足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められた。

図8-3は、被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査結果を、ドルフィンキック泳に関する3つの質問項目についてT. G. とUn. G. 別に、横軸にそれぞれのグループの被験者数を100%として示している。足で感じる水の抵抗感の大きい条件については、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で76.9%、Un. G. で85.7%、足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で19.2%、Un. G. で11.4%、同じと回答したものがT. G. で3.8%、Un. G. で2.9%、脚の鞭運動のやり易さについては、足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で96.0%、Un. G. で

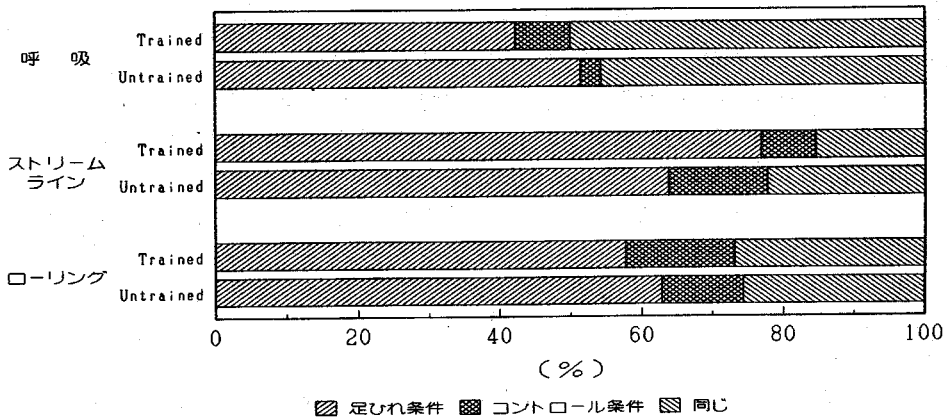


図8-1 クロールにおける足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件で泳いだ後の足ひれ活用の効果についてアンケート調査結果

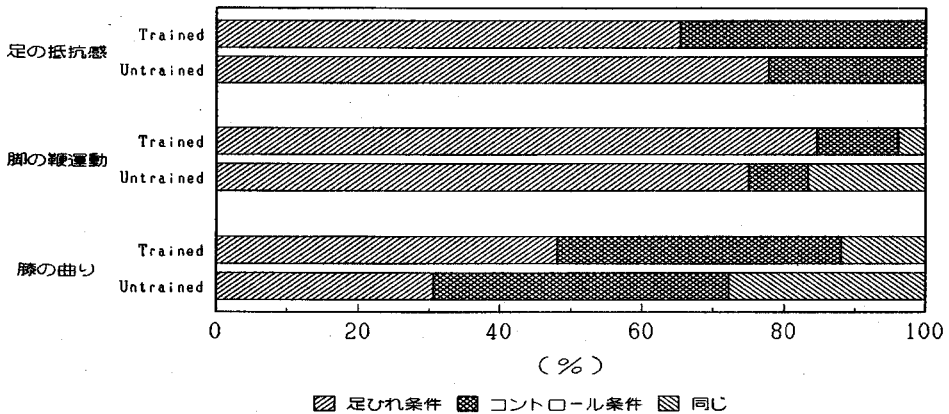


図8-2 バタ足キックにおける足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件で泳いだ後の足ひれ活用の効果についてアンケート調査結果

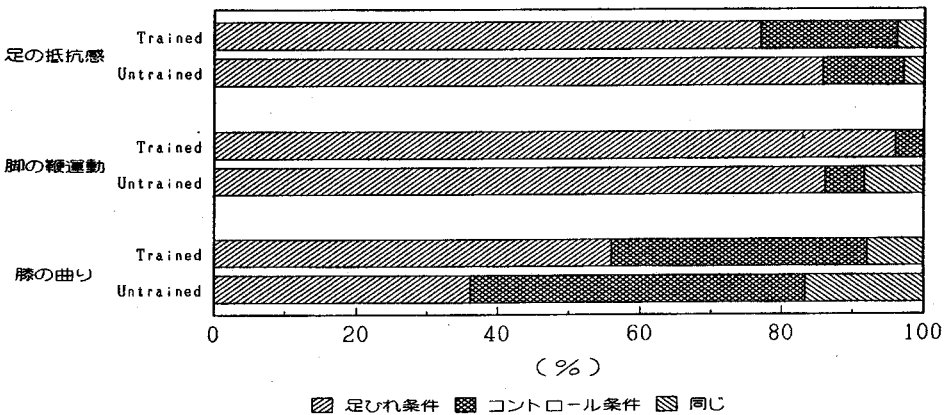


図8-3 ドルフィンキック泳における足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件で泳いだ後の足ひれ活用の効果についてアンケート調査結果

86.1%, 足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で4.0%, Un. G. で5.6%, 同じと回答したものがT. G. で0%, Un. G. で8.3%, 膝の曲がりの大きい条件については, 足ヒレを活用した時と回答したものがT. G. で56.0%, Un. G. で36.1%で, 足ヒレを活用しない時と回答したものがT. G. で36.0%, Un. G. で47.2%, 同じと回答したものがT. G. で8.0%, Un. G. で16.7%であった。以上のことから, ドルフィンキック泳において足ひれを活用することで, 全体の約80%から95%に, 足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さの点が高まるという傾向がみられた。また, 膝の曲がりの大きさの比較については, Un. G. で足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められた。

5. 各泳法における足ひれ (フィン) をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイム差のレベルと足ひれ活用効果の関係

足ひれ効果の回答の割合 (%)

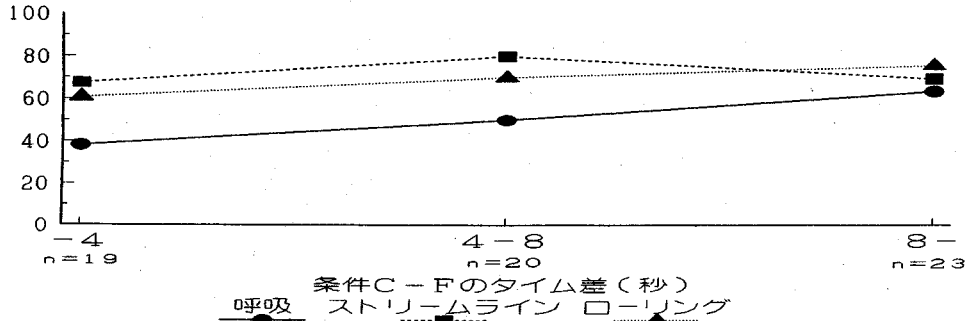


図9-1 クロールにおける足ひれ (フィン) をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間でのタイム差と足ひれ活用効果の関係

図9-1は, 被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査における「足ひれを活用した時」と回答した結果について, クロールの2条件C・F間におけるタイム差を4秒未満, 4秒以上8秒未満, 8秒以上の3レベルごとに, 縦軸にそれぞれのタイム差レベルの被験者数を100%として示している。呼吸のやり易さについて足ヒレを活用した時と回答したものが4秒未満レベルで38.3, 4秒以上8秒未満レベルで50.0%, 8秒以上レベルで63.5%, ストリームラインのつくり易さについては, 足ヒレを活用した時と回答したものが4秒未満レベルで67.5, 4秒以上8秒未満レベルで80.0%, 8秒以上レベルで69.4%, ローリングのスムーズさについては, 足ヒレを活用した時と回答したものが4秒未満レベルで60.8, 4秒以上8秒未満レベルで70.0%, 8秒以上レベルで75.6%であった。以上のことから, クロールにおける呼吸のやり易さについての足ひれ活用効果は, 2条件C・F間におけるタイム差のレベルが大きくなるにつれて割合も増加する傾向がみられた。また, ストリームラインのつくり易さとローリングのスムーズさについての足ひれ活用効果は, 2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく約60%から80%を示した。

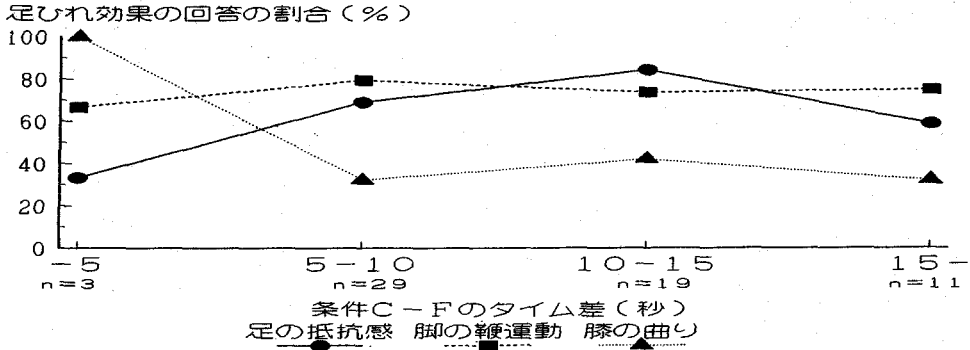


図9-2 バタ足キック泳における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件と F. 装着した条件間でのタイム差と足ひれ活用効果の関係

図9-2は、被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査結果を、バタ足キック泳の2条件C・F間におけるタイム差を5秒未満、5秒以上10秒未満、10秒以上15秒未満、15秒以上の4レベルごとに、縦軸にそれぞれのタイム差レベルの被験者数を100%として示している。足で感じる水の抵抗感の大きい条件について足ヒレを活用した時と回答したものが5秒未満レベルで33.3%、5秒以上10秒未満レベルで69.0%、10秒以上15秒未満84.2%、15秒以上レベルで58.9%、脚の鞭運動のやり易さについては、足ヒレを活用した時と回答したものが、5秒未満レベルで66.7%、5秒以上10秒未満レベルで79.3%、10秒以上15秒未満73.7%、15秒以上レベルで75.0%、膝の曲がりの大きい条件については、足ヒレを活用した時と回答したものが5秒未満レベルで100.0%、5秒以上10秒未満レベルで32.1%、10秒以上15秒未満42.1%、15秒以上レベルで32.1%であった。以上のことから、バタ足キック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく約60%から80%を示した。また、膝の曲がりの大きさについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく、膝の曲がりの大きさは、足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められた。

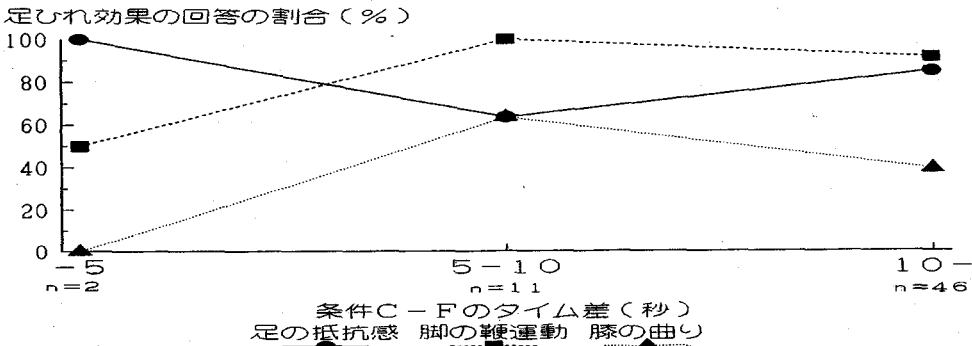


図9-3 ドルフィンキック泳における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件と F. 装着した条件間でのタイム差と足ひれ活用効果の関係

図9-3は、被験者全員を対象とした足ひれの活用についての事後アンケート調査結果を、ドルフィンキック泳の2条件C・F間におけるタイム差を5秒未満、5秒以上10秒未

満, 10秒以上の3レベルごとに, 縦軸にそれぞれのタイム差レベルの被験者数を100%として示している。足で感じる水の抵抗感の大きい条件について足ヒレを活用した時と回答したものが5秒未満レベルで100.0%, 5秒以上10秒未満レベルで63.6%, 10秒以上15秒未満84.8%, 脚の鞭運動のやり易さについては, 足ヒレを活用した時と回答したものが, 5秒未満レベルで50.0%, 5秒以上10秒未満レベルで100.0%, 10秒以上15秒未満91.3%, 膝の曲がりの大きい条件については, 足ヒレを活用した時と回答したものが5秒未満レベルで0%, 5秒以上10秒未満レベルで63.6%, 10秒以上15秒未満39.1%であった。以上のことから, ドルフィンキック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さについての足ひれ活用効果は, 2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく約60%から100%を示した。また, 膝の曲がりの大きさについての足ひれ活用効果は, 2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく, 足ひれを活用すると膝の曲がりが大きくなるものが約45%いることが認められた。

IV 考 察

本研究では, 年齢19歳から22歳までの健康な大学生62名を対象に, クロールやバタフライのタイムとそれぞれのキックだけのタイムを22mの距離で, 足に足ひれ(フィン)を装着した条件を加えて測定し, またさらには, 足ひれの活用に関するアンケート調査を実験後に実施することによって, 水泳の指導手段としての足ひれの活用について検討した。

1. 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの相関関係

各泳法における足ひれをC. 装着しない条件(以下Cと略記する)とF. 装着した条件(以下Fと略記する)間のタイムの相関関係について, 表2及び図1・2・3・4の結果から, 22mクロールにおいて, 被験者全体及び, クロールの泳力が50m以上あるグループ(Trained Group 23名 以下T. G. と略記する)・22m以上50m未満のグループ(Untrained Group 39名 以下Un. G. と略記する)別でも, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められたことから, 22mクロールについて, 足ひれをC. 条件でタイムが速いものはF. 条件でもタイムが速く, クロールの足ひれ活用による泳力への制限的影響はみられなかった。また, 22mバタ足キック泳において, 被験者全体及び, T. G. ・Un. G. 別でも, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められたことから, 22mバタ足キック泳についても, 足ひれをC. 条件でタイムが速いものはF. 条件でもタイムが速く, 22mバタ足キック泳の足ひれ活用による泳力への制限的影響はみられなかった。22mドルフィンキック泳において, 被験者全体及び, T. G. ・Un. G. 別でも, 両条件間に統計的に有意な相関関係が認められたことから, 22mドルフィンキック泳についても, 足ひれをC. 条件でタイムが速いものはF. 条件でもタイムが速く, 22mドルフィンキック泳の足ひれ活用による泳力への制限的影響はみられなかった。22mバタフライにおいて, 被験者全体及び, T. G. ・Un. G. 別でも, 両条件間に統計的に有意な相関関係及び傾向が認められたことから, 22mバタフライについても, 足ひれをC. 条件でタイムが速いものはF. 条件でもタイムが速く, 22mバタフライの足ひれ活用によ

る泳力への制限的影響はみられなかった。以上のことから、各泳法において、足ひれをC. 条件でタイムが速いものはF. 条件でもタイムが速く、足ひれ活用による泳力への制限的影響は認められなかった。

2. 各泳法における足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイムの差

各泳法における足ひれをC. 条件とF. 条件間のタイムの差（ $\Delta = C.$ 条件でのタイム - F. 条件でのタイム）について、図5の結果から、まず22mクロールにおいては、被験者全体及び、T. G. ・Un. G. 別で、両条件間に統計的に有意な差が認められたことから、22mクロールで足ひれをF. 条件のタイムは、C. 条件よりも速いこと、また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められたことから、22mクロールの泳力が低いものに、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。また、22mバタ足キック泳において、被験者全体及び、T. G. ・Un. G. 別で、両条件間に統計的に有意な差が認められたことから、22mバタ足キック泳で足ひれをF. 条件のタイムは、C. 条件よりも速いこと、また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められたことから、22mバタ足キック泳の泳力が低いものに、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。22mドルフィンキック泳において、被験者全体及び、T. G. ・Un. G. 別で、両条件間に統計的に有意な差が認められたことから、22mドルフィンキック泳で足ひれをF. 条件のタイムは、C. 条件よりも速いこと、また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められたことから、22mドルフィンキック泳の泳力が低いものに、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。22mバタフライにおいて、被験者全体及び、T. G. ・Un. G. 別で、両条件間に統計的に有意な差が認められたことから、22mバタフライで足ひれをF. 条件のタイムは、C. 条件よりも速いこと、また、T. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、Un. G. のC. 条件とF. 条件間のタイムの差よりも、統計的に有意に小さいことが認められたことから、22mバタフライの泳力が低いものに、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。以上のことから、各泳法において、足ひれをF. 条件のタイムは、C. 条件よりも速く、また、足ひれ活用によるタイム短縮の効果は、泳力が低いものに大きいことが認められた。

各泳法間における足ひれをC. 条件とF. 条件間のタイム差（ $\Delta = C.$ 条件でのタイム - F. 条件でのタイム）の比較については、図6の結果から、被験者全体においてC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳で大きいことが統計的に有意に認められたことから、キック泳、特にドルフィンキック泳では、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。また、T. G. においてもC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳で大きいことが統計的に有意に認められたことから、キック泳、特にドルフィンキック泳で、足ひれ活用に

よるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。Un. G. においてもC. 条件とF. 条件間のタイムの差は、クロールよりもバタ足キック泳で、またバタ足キック泳よりもドルフィンキック泳で大きいことが統計的に有意に認められたことから、キック泳、特にドルフィンキック泳で、足ひれ活用によるタイム短縮の効果が大きいことが推察された。以上のことから、足ひれ活用によるタイム短縮の効果は、キック泳、特にドルフィンキック泳で大きいことが認められた。この泳力の向上と重要な関係にあるキック泳^{2) 4)}に特に足ひれ活用の効果が大きくみられることは、水泳指導における足ひれの活用の重要性が高いことを示唆していると考えられた。また、このように、足ひれ活用による泳力向上の疑似体験は、特に初心者に必要な「自己遂行可能感」すなわち自信をつけるための直接体験による達成や情動的喚起⁹⁾を可能にすることで、心理学的にも効果をあげているのではないかと考えられた。

3. 各泳法における足ひれ(フィン)をC. 条件・F. 装着した条件の2条件の測定順序によるタイムへの影響

各泳法における足ひれをC. 条件・F. 条件の2条件の測定順序によるタイムへの影響について、図7の結果から、T. G. の足ひれをC. 条件のタイムにおいては、どの泳法においても、最初に足ひれをF. 条件で泳いでその後C. 条件で泳ぐグループと、最初に足ひれをC. 条件で泳いでその後F. 条件で泳ぐグループの間には統計的に有意な差はなく、C. F. 2条件の測定順序によるタイムへの影響認められなかった。Un. G. の足ひれをC. 条件のタイムにおいては、クロールとドルフィンキック泳において、最初に足ひれをF. 条件で泳いでその後C. 条件で泳ぐグループが、最初に足ひれをC. 条件で泳いでその後F. 条件で泳ぐグループよりも統計的に有意にタイムが速いことが認められたことから、泳力の低いものでは、クロールとドルフィンキック泳において、足ひれを1回活用して泳ぐことで、その後にタイムの短縮効果すなわち泳力の向上があることが推察された。以上のことから、足ひれの活用後の泳力の向上は、泳力の高いものよりも低いものにある可能性が示唆され、今後さらに詳細な実験による検討が必要であることが考えられた。この足ひれ活用後の泳力の向上が、特に泳力の低いものにみられることは、足ひれの活用が水泳の初心者指導で有効性が高いことが示唆された。

4. 足ひれ(フィン)をC. 装着しない条件とF. 装着した条件で泳いだ後の足ひれ活用の効果についてのアンケート調査

被験者全員を対象とした各泳法に関する3つの質問項目における足ひれの活用についての事後アンケート調査については、図8-1の結果から、クロールにおいて、足ひれを活用することで、Un. G. の約半数に、呼吸が楽になるという傾向がみられ、泳力の低いものには、足ひれの活用がクロールにおける呼吸のやり易さを助長する傾向が推測された。この呼吸が楽になることは、先行研究の結果からも^{2) 4)}泳力向上の重要な要素であると考えられる。また、全体の約60%から80%に、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさの点で楽になるという傾向がみられ、足ひれの活用が、クロールのストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさを助長することが考えられた。

また、図8-2の結果から、バタ足キック泳において、足ひれを活用することで、全体

の約65%から85%に足で水をキャッチする感覚や脚の鞭運動のやり易さの点が高まるという傾向がみられ、足ひれの活用が、バタ足キック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長することが推測された。また、膝の曲がりの大きさの比較については、Un. G. で足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められ、泳力の低いものでは、バタ足キック泳における足ひれの活用が膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが考えられた。

図8-3の結果から、ドルフィンキック泳において、足ひれを活用することで、全体の約80%から95%に、足で水をキャッチする感覚や脚の鞭運動のやり易さの点が高まるという傾向がみられ、足ひれの活用が、ドルフィンキック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを、バタ足キック泳での活用よりもさらに助長することが推測された。また、膝の曲がりの大きさの比較については、Un. G. で足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められ、泳力の低いものでは、バタ足キック泳同様ドルフィンキック泳においても足ひれの活用が膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが考えられた。

以上のことから、クロールにおける足ひれの活用は、クロールの泳力が低いものに呼吸のやり易さを助長し、また、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさをも助長することが推察された。また、バタ足キック泳やドルフィンキック泳における足ひれの活用は、足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長し、膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが推察された。

5. 各泳法における足ひれ（フィン）をC. 装着しない条件とF. 装着した条件間のタイム差のレベルと足ひれ活用効果の関係

各泳法における足ひれをC. 条件とF. 条件間のタイム差のレベルと足ひれ活用効果の関係については、図9-1の結果から、クロールにおける呼吸のやり易さについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルが大きくなるにつれて割合も増加する傾向がみられ、足ひれの活用によるタイムの短縮効果が大きいほど、クロールにおける呼吸のやり易さを助長する傾向が推測された。また、ストリームラインのつくり易さとローリングのスムーズさについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく全体の約60%から80%を示したことから、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足ひれの活用が、クロールのストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさを助長することが考えられた。

また、図9-2の結果から、バタ足キック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく約60%から80%を示したことから、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足ひれの活用が、バタ足キック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長することが考えられた。また、膝の曲がりの大きさについての足ひれ活用効果も、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく、膝の曲がりの大きさは、足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められたことから、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足ひれの活用が、バタ足キック泳における膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが考えられた。

図9-3の結果から、ドルフィンキック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルに関係なく約60%から100%を示しことから、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足ひれの活用が、ドルフィンキック泳における足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長することが考えられた。また、膝の曲がりの大きさについての足ひれ活用効果は、2条件C・F間におけるタイム差のレベルが大きいほど、膝の曲がりの大きさは、足ひれを活用した条件が小さいとする自己評価傾向が認められたことから、足ひれの活用によるタイムの短縮効果が大きいほど、足ひれの活用が、ドルフィンキック泳における膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが考えられた。

以上のことから、クロールにおける呼吸のやり易さは、足ひれの活用によるタイムの短縮効果が大きいほど助長され、また、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさについては、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく助長される傾向が推察された。また、バタ足キック泳やドルフィンキック泳における足ひれの活用は、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長し、膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが推察された。

V 結 語

本研究は、年齢19歳から22歳までの健康な大学生62名を対象に、クロールやバタフライのタイムとそれぞれのキックだけのタイムを22mの距離で、足に足ひれ（フィン）を装着した条件を加えて測定し、またさらには、足ひれの活用に関するアンケート調査を実験後に実施することによって、水泳の指導手段としての足ひれの活用について検討し、以下の結果を得た。

- (1) 各泳法において、足ひれをC. 装着しない条件でタイムが速いものはF. 装着した条件でもタイムが速く、足ひれ活用による泳力への制限的影響は認められなかった。
- (2) 足ひれ活用条件によるタイム短縮の効果は、キック泳、特にドルフィンキック泳で大きいことが認められた。
- (3) 足ひれ活用後の泳力の向上は、泳力の高いものよりも低いものにある可能性が示唆され、今後さらに詳細な実験による検討が必要であることが考えられた。
- (4) クロールにおける足ひれの活用は、クロールの泳力が低いものに呼吸のやり易さを助長し、また、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさをも助長することが推察された。また、バタ足キック泳やドルフィンキック泳における足ひれの活用は、足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長し、膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが推察された。
- (5) クロールにおける呼吸のやり易さは、足ひれの活用によるタイムの短縮効果が大きいほど助長され、また、ストリームラインのつくり易さやローリングのスムーズさについては、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく助長される傾向が推察された。また、バタ足キック泳やドルフィンキック泳における

足ひれの活用は、足ひれの活用によるタイムの短縮効果の大きさに関係なく、足で感じる水の抵抗感や脚の鞭運動のやり易さを助長し、膝の曲がりの大きさを抑える感覚を高める傾向があることが推察された。

以上のことから、水泳指導において、足ひれ（フィン）を活用することは、活用条件時のタイムの短縮や活用後の泳力の向上、とりわけ泳力の向上と重要な関係にあるキック泳に効果がみられ、また呼吸などの指導上重要なポイントを効果的に助長することが認められ、補助具としての有効性が高いことが推察された。

参考文献

- 1) 岩瀬康彦：個人差・能力差に応じた水泳の授業の工夫。学校体育，Vol. 7 pp18-20, 1990.
- 2) 鎌田安久，栗林徹，沢村省逸：水泳指導におけるキックの能力と泳力 岩手大学教育学部研究年報，Vol. 52(2) 1992掲載予定
- 3) 鎌田安久，栗林徹，出口敦美，山下芳男：スタート前の深呼吸が水泳に及ぼす効果（その1） -50m泳のタイムと血中乳酸値- 岩手大学教育学部附属教育実践センター研究紀要，Vol. 1 pp375-383, 1992.
- 4) J. E. カンシルマン：競泳マニュアル. 第4章 ストロークメカニクの応用，pp156-252, 1986.
- 5) 栗林徹，鎌田安久，山下芳男，伊藤章一：スタート前の深呼吸が水泳に及ぼす効果（その2） -クロールの泳速と面かぶりクロールの泳距離について- 岩手大学教育学部附属教育実践センター研究紀要，Vol. 2 pp105-120, 1992.
- 6) 田口正公：泳ぎにおける腕と脚の役割。体育の科学，Vol. 9 pp703-707, 1991.
- 7) 田口信教：水泳入門。成美堂出版，1990.
- 8) 竹内啓 監修：S A Sによる実験データの解析。東京大学出版会，1989.
- 9) 調枝孝治：水泳の心理学。体育科教育，Vol. 6，pp28-30, 1990.
- 10) 中村敏雄他 学校体育研究同志会：水泳の指導。ベースボール・マガジン社，1974.
- 11) 日本水泳連盟 編：水泳指導教本. 第4章 水泳指導法，大修館書店，pp69-88, 1975.
- 12) 日本放送協会 編：ベストスイミング。日本放送出版協会，1984.
- 13) 波多野勳：水泳教室。大修館書店，1985.
- 14) 宮下充正：水泳の科学。体育の科学社，1971.