

短距離高強度インターバルトレーニングが水泳選手のストローク特性に与える影響

高橋祐太¹⁾, 鈴木大地¹⁾

¹⁾順天堂大学

キーワード: 高強度インターバルトレーニング、ストローク特性

[要旨]

普段からよくトレーニングされている大学生競泳選手9名を対象として、50m×8本×3セットのインターバルトレーニングを週に1回の頻度で3週間実施した。休息時間が選手の泳ぎにどのような影響を与えるか検討するためにインターバルトレーニングを行っている間ビデオによる撮影を行った。撮影された映像から1本ずつストローク頻度(SR)とストローク長(SL)を算出し、セットごとの平均値を比較した。その結果、ストローク長は休息時間が長くなればなるほど短くなる傾向を示したが、休息時間が長いトレーニングでは交互作用が見られ、休息時間による影響は小さいことが考えられた。ストローク頻度は、休息時間が長くなるにつれて増加する傾向が見られ交互作用が見られた。インターバルトレーニングを行った平均タイムを3回のトレーニングにおいて比較したところ、どのトレーニング週でも同じように3セット目になるにつれて、タイムが減少していく傾向を示したが、変化のパターンは異なっていたために交互作用が見られた。これらの結果から、水泳選手の短距離での高強度インターバルトレーニングにおいて長い休息時間ではストローク特性、また平均タイムに大きな差は生じないが、短い休息時間においてストローク特性と平均タイムに影響を与えることが示唆された。

スポーツパフォーマンス研究, 5, 272-278, 2013年, 受付日:2013年4月12日, 受理日:2013年10月23日
責任著者:高橋祐太 順天堂大学〒276-1695 千葉県印西市平賀学園台1-1 takayu-@sakura.juntendo.ac.jp

Influence of intensified interval training on the strokes of short-distance swimmers

Yuta Takahashi, Daichi Suzuki
Juntendo University

Key Words: intensified interval training, stroke characteristics

[Abstract]

Interval training was conducted with 9 well-trained university student swimmers

once a week for 3 weeks, using 3 sets of 50 meters x 8 trials. In order to examine the influence of rest time duration on their swimming, videos were shot during the training. Then from the video, stroke frequency (SF) and stroke length (SL) per trial were calculated, and the means of each set compared. The results showed a tendency that the longer the rest time, the shorter the stroke length, but after training with long rest times, an interaction was found, and the influence of rest time duration was considered to be small. Stroke frequency tended to increase as rest time increased, and an interaction was found. When the average times in 3 sets of interval training were compared, the times tended to decrease in the third set every week, but the patterns were different, and also an interaction was observed. These results suggest that in intensified interval training for short-distance swimmers, although long rest times do not result in a large difference in average times, short rest times influence stroke characteristics and average times.

I. 諸言

水泳競技で行われるトレーニングは、通常インターバルトレーニング形式をとる。インターバルトレーニングとは、運動と休息を繰り返すトレーニング方法であり(中谷ら、1996)、水泳選手のインターバルトレーニングは様々な方法が検討され、実践されてきた。インターバルトレーニングは主に持久力向上を目的としたものが多いが、強度、距離、休息时间、本数を変化させることでスピードやスピード持久力のトレーニングとしても応用することができる。

また、中でも水泳選手が試合期に行う耐乳酸トレーニングに着目した。耐乳酸トレーニングは、高強度の運動を繰り返すことによって筋内に大量の乳酸を産生させ、高い疲労状態のもとでトレーニングすることで乳酸除去(緩衝)能力を向上させる(中谷ら、1996)ことが目的である。高い緩衝能力を有することは、同一乳酸濃度において pH の低下が小さく、ATP 再合成速度及び筋収縮力の低下を遅延することができる(鈴木ら、2002)ために、水泳ではレース後半のタイムを向上するものとしてトレーニングの中でも重要なものとして位置づけられている。

大庭ほか(1996)は、ゴールセットと称して 50m×6 本×3 セットでセット間を 3 分として、実際のレースペースに近い強度で泳ぐトレーニングを行った結果、その後の競技会での 100m のレースの後半のタイムと非常に高い正の相関があることを報告した。また、高田(2009)は、同様の形式で短距離グループは 50m×6 本×3 セット、中距離グループは 50m×8 本×3 セットのトレーニングの記録から競技会での記録を推測できることが出来たと報告している。これらの研究ではサークルが 1 分、1 分 15 秒、1 分 30 秒を用いているが、泳者の泳ぐスピードが異なれば休息時間が違うために運動強度に異なる影響を与えられ考えられる。サークルとは、競泳のトレーニング現場において一般的に用いられる言葉であり、泳者が 1 本目を泳ぎ始めてから、2 本目のインターバルトレーニングのスタートするまでの時間を指す。そのためサークルが 1 分であれば、泳者が 30 秒で 50m を泳いだ時に休息時間が残りの 30 秒となる。中谷ら(1996)は Swim : Rest の比を 1:0.75 と 1:1.25 の時と比較して Swim : Rest 比を 1:1 にした時にトレーニング直後の血中乳酸値が有意に高くなることを報告している。しかし、これは 200m×6 本のインターバルトレーニングで行っているという点で、短距離でのインターバルトレーニングの休息時間の影響を検討するものではない。また、本研究ではストローク特性をトレーニング中に撮影されたビデオ映像から算出した。これまでストローク特性における研究は、レース分析などで主に活用されているものが多く(生田ほか 2002、若吉 2002、岩原 2009)、水泳選手におけるトレーニング中のストローク特性について検討したものがほとんどないため、トレーニング中における泳者のストローク特性を検討することは、レースのためのトレーニングを組み立てるために必要であると考えた。実際の現場での選手とコーチは、インターバルトレーニング中にストローク数を決めて泳ぐことが多く、インターバルトレーニングの休息時間がストローク特性にどのような影響を与えるかを検討していないことがある。そこで本研究では、50m×8 本×3 セットの高強度インターバルトレーニングを行い、休息時間を変えることで水泳選手のストローク特性に与える影響を検討することを目的とした。

II. 方法

A. 被験者

被験者は、日頃からよく鍛錬されている競泳選手9名(年齢 19±0.6、男性 6名、女性 3名)を対象とした。なお、被験者には本研究の目的を説明し参加の同意を得た上で実験を行った。被験者の競技レベルは、日本学生選手権出場レベルであった。

B.測定項目と測定方法

1.タイムと心拍数

本研究では、インターバルトレーニングの1本ごとの休憩時間中にストップウォッチで計測(SEIKO スイミングマスターSVAS003)したタイムを選手に伝え、1セット終了直後に心拍数(HR)を記録した。心拍数は、全員頸部に指を当てる方法で行った。

2.ストローク特性

ストロークの特性であるストロークの長さ(SL)とストローク頻度(SR)にどのような影響が出るか検討するためにインターバルトレーニング中にビデオ(SANYO製 DMX-SH11)撮影を行った。ビデオは、プールサイド角に設置し、泳者のストロークが観察できるように行った。ストローク数及びストローク長を算出する際、コースロープに5m間隔であらかじめ目印をつけた。撮影された映像をパソコンに取り込み、SLとSRは1本ずつ記録した上で、1セットずつ平均値を算出し比較した。

3.トレーニング方法

本研究のトレーニング方法は、平成25年2月7日、14日、21日の週に1回の頻度で3回実施した。インターバルトレーニングにおけるサークルは、高田(2009)、大庭ら(1997)の先行研究を参考に、1週目が1分、1分15秒、1分30秒で設定した。2週目はそこから5秒ずつ減らした55秒、1分10秒、1分25秒。3週目は5秒ずつ増やし1分5秒、1分20秒、1分35秒で、その持ち時間内における全力で泳ぐよう指示をし、実施した。セット間の休息は、3分間とした。

C.分析方法

セット数によるストローク特性の推移と、休憩時間における差を検討するために2要因の分散分析を行った。有意水準は危険率5%未満($p < 0.05$)とした。

III.結果

50m×8本×3セットのトレーニングを3回実施して、泳いだストローク特性の変化を検討するために2要因の分散分析を行った結果、ストローク長(SL)においてセット間で有意な交互作用が見られた($F=24.34p < 0.01$)。また、トレーニングを実施した日において有意な交互作用がみられた($F=7.45p < 0.01$)。ストローク頻度(SR)においても同様に2要因の分散分析を行った結果、セット間に有意な交互作用が見られた($F=79.245p < 0.01$)。

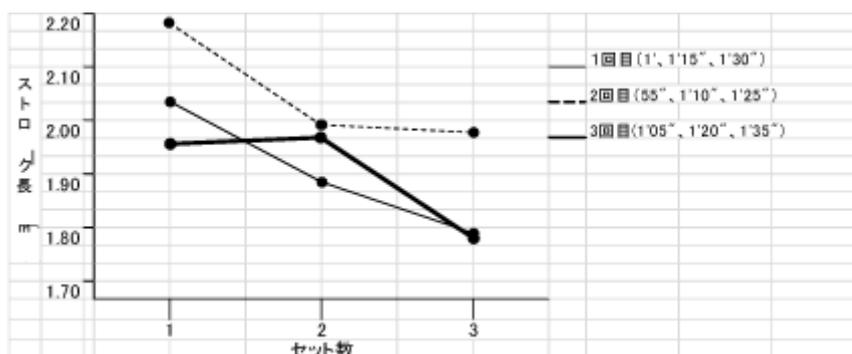


図1. 50m×8×3セットにおけるストローク長の変化

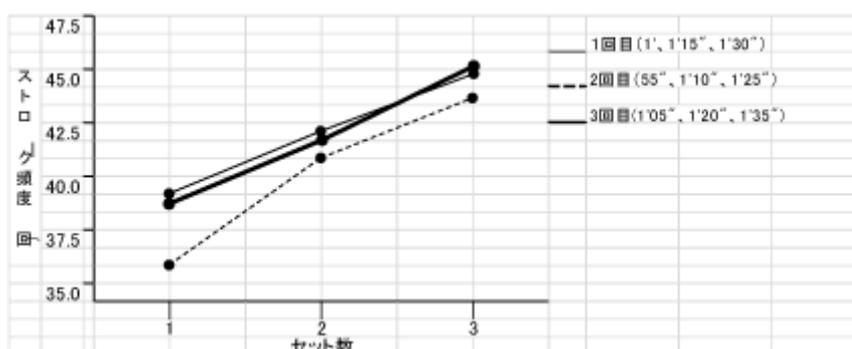


図2. 50m×8×3セットにおけるストローク頻度の変化

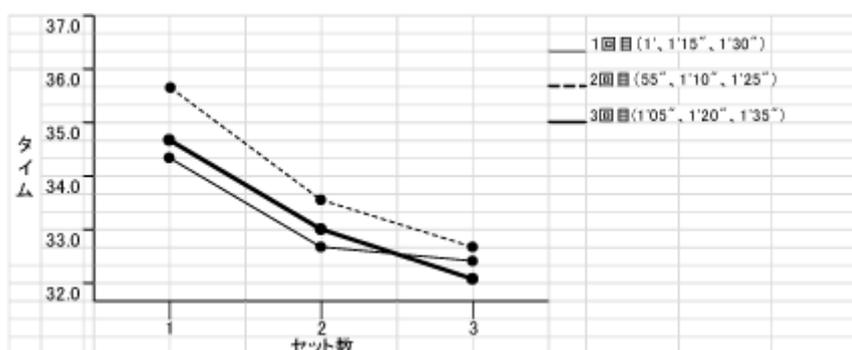


図3. 50m×8×3セットにおける平均タイムの変化

IV. 考察

本研究では、短距離での高強度インターバルトレーニングにおける休息時間の違いが水泳選手のストローク特性と平均タイムに与える影響を検討するために2要因の分散分析を用い、50m×8本×3セットのトレーニングを3週に渡って実施をした。その結果、ストローク長において1,2回目のストローク長の変化はほとんど変わらなかったが、3回目を実施したトレーニングにおける変化のパターンが異なっているため、交互作用があることがわかった($p < 0.01$)。この交互作用が見られた原因としては、休息時間が長く、選手がストローク頻度を増加させても休息時間で回復する余裕があったためだと推察した。3回目2セット目のストローク長は、2回目実施のトレーニングとほぼ同じぐらいの値を示していた。1セット目よりもストローク長が長い傾向にあったのは、平均タイムを見ると1回目を実施したトレーニングの方が3回目を実施したトレーニングよりも速い値を示していた。つまり、5秒程度の

サークルの違いではストローク長には特別な変化をもたらさないのではないかと考えられる。今後、さらに実験が必要であるが、10秒以上さらに短くした場合や、より短いサークルでストローク特性にどのような影響が出るのか検討する課題が残った。本研究において1'15"と1'20"という長めのサークルの影響なのはこの実験だけでは言及できないが、少なくとも1分を超えるサークルでのインターバルトレーニングでの5秒程度の違では、ストローク特性への影響が小さいことが示唆された。1回目に実施したトレーニングと3回目に実施したトレーニングの3セット目におけるストローク長はほとんど差はなかったため、このことから選手は、短距離でのスピードアップについてストローク長を増加させることよりも、ストローク頻度を増加させることによってスピードを上げる傾向にあることが示唆された。

平均タイムの変化においても、1回目のトレーニングと2回目、3回目のトレーニングにおいて変化のパターンが異なっており、交互作用が見られた($p < 0.01$)。この交互作用が見られた原因としては、3回のトレーニングを実施するにあたり、トレーニングの要領、つまりトレーニングに慣れたことによって平均タイムを上げることができたことが1つの要因として考えられる。同じトレーニングでも何回も繰り返し行うことによってパフォーマンスを上げることができるようこの実験でも同じことが起きたのではないかと推察できる。

本研究では休息時間を大庭ほか(1996)、高田(2009)を参考にトレーニングを作成してそれから5秒ずつ休息時間を変えて高強度のインターバルトレーニングを実施したが、今後は10秒で変えた場合やさらに短い休息時間での影響を検討する必要がある。それは若吉ほか(1999)が述べているように今回は持久力向上を目的としてこのような実践研究を行ったが、より詳細に目的を設定して行うことが重要である。今回のような短距離での持久力向上を目的としたトレーニングでは、サークルを1分以内に設定した場合、選手のストローク長、ストローク頻度に大きな影響を与えることが少ないために、コーチは選手が泳ぐ設定タイムに気を配れる。反対に、1分を超える長いサークルの場合、ストローク長、ストローク頻度ともに影響を及ぼすので、選手が泳ぐ設定タイムに気を配るだけでなく、選手の適切なストローク特性を導きながら指導することが求められる。今回の結果では主にレースペースや短距離選手の筋持久力を中心としたトレーニングとして位置付けて行ったので、短距離選手のレースパフォーマンスを向上する一助となることを期待している。

V.まとめ

本研究では、インターバルトレーニングにおける休息時間がストローク特性に与える影響を検討したが、1分を超えるサークルでは5秒程度の変化ではストローク特性に大きな変化は見られず、1分以内での短いサークルでは5秒の変化がストローク特性に影響を与えることが示唆された。

VI.参考文献

1. 岩原文彦 レース分析から見えてくる泳法分析とその改善 バイオメカニクス研究 13(1), 24-30, 2009
2. 生田泰志、宮下充正、野村照夫、奥野景介、仰木裕嗣、若吉浩二、高木英樹、荻田太(2002) 第9回世界選手権大会福岡2001における競泳のレース分析 トレーニング科学Vol.13 (3)2002

3. 大庭 昌昭 , 萬久 博敏 , 下山 好充 , 椿本 昇三 , 野村 武男(1997) 競泳のトレーニング法に関する研究 : ゴールセットと競技記録の関係について 筑波大学運動学研究 13, 75-86, 1997-04
4. 高田 大(2009) 競泳のスピードテストと100メートル泳記録との関係について スポーツパフォーマンス研究, 1, 140-145, 2009
5. 中谷敏昭, 伊藤稔 (1996) 競泳選手のインターバル・トレーニング-耐乳酸トレーニングについて-. 体育の科学 Vol.46, 7 月号:552-556.
6. 若吉浩二(2000) 水泳インターバルトレーニングの泳距離、泳速度、休息時間の関係から見た生理的応答とそのトレーニング処方への応用 水泳水中運動科学 (3), 5-11, 2000