

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 23 日現在

機関番号：35411

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2010～2011

課題番号：22800046

研究課題名（和文） 泳レーンの長さが水泳トレーニング時の運動強度に及ぼす影響

研究課題名（英文） The effect of swimming lane on physiological intensity.

研究代表者

黒坂 志穂 (KUROSAKA SHIHO)

福山平成大学・福祉健康学部・講師

研究者番号：80580901

研究成果の概要（和文）：水泳における代表的な全てのトレーニングにおいて、泳レーン長の短縮により同一泳速における生体負担度が有意に低下することが明らかとなった。泳レーン長が水泳トレーニング中の選手の泳速や生体負担度、ストローク特性に及ぼす影響、及びその影響を水泳トレーニングの現場で泳速によって調整する方法は本研究により初めて明らかにされたものであり、効果的な水泳トレーニングを行う上での有用な知見になると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In all the typical trainings in swimming, it became clear that the degree of living body burden in the same swimming speed falls intentionally by shortening of swimming lane. The method which swimming lane length adjusts with swimming speed at the spot of the influence which it has on swimming speed of the player under swimming training, the degree of living body burden, and the stroke characteristic, and swimming training of the influence is the first thing to be clarified by this research. It is and it is thought that it becomes useful knowledge when performing effective swimming training.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	830,000	249,000	1,079,000
2011年度	380,000	114,000	494,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,210,000	363,000	1,573,000

研究分野：ライフサイエンス

科研費の分科・細目：スポーツ科学

キーワード：水泳、 $\dot{V}O_{2max}$ 、HR、RPE、

1. 研究開始当初の背景

競泳の公認プール（泳レーン）には、短水路（25m）と長水路（50m）の2種類の長さがある。同じ距離を泳ぐ場合、25m 泳レーンは50m 泳レーンに比べ、ターンの回数が多くなる。ターンに習熟した選手ではターンで推進力が増すため、25m 泳レーンでタイムが短縮する。このため、競泳の公式記録には50m 泳レーンと25m 泳レーンのものの2種類が設けられている。水泳トレーニングは通常これらの2つの泳レーンで実施されるが、水泳選手の声を聞くと「50m 泳レーンより、25m 泳レーンでのトレーニングの方が楽に泳げる」という声が多い。このことから、泳レーン長がターンの回数に依存して、水泳中の生体負担度に影響している可能性が推察されたが、誰もこのテーマについて研究を行っていない状態であった。

2. 研究の目的

本研究では、長さの異なる泳レーンにおいて様々な水泳トレーニングを実施し、生体負担度を泳レーン間で比較することにより、泳レーン長が水泳時の生体負担度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

第1に、水泳の生理学的特性に関する研究を広く概観し、本研究の目的を導いた。第2章に50mと25mの2種類の泳レーンにおいて低泳力群を対象に持久性トレーニングを実施し、同一泳速における生体負担度を泳レーン間で比較することにより、泳レーン長が水泳時の生体負担度に及ぼす影響を検討した。第3に、制限呼吸トレーニングにおいて泳レーン長の影響を検討した。第4章では、50m×6本を1セットとするインターバルト

レーニングにおいて、泳レーン長が泳速、生体負担度、ストローク特性に及ぼす影響を検討した。第5章では、100m×4本を1セットとするレペティショントレーニングにおいて泳レーン長の影響を検討した。

4. 研究成果

その結果、1.0m/sの同一泳速において、25m 泳レーンは50m 泳レーンと比較して主観的運動強度（RPE）で1.1、心拍数（HR）で12.4bpm低値を示した。この結果から、低泳力群の持久性トレーニングにおいて、泳レーン長の短縮に伴って同一泳速における生体負担度は低下することが明らかになった（第1節）。

次に、妥当性と信頼性を高めるために、次の3つの狙いを加味して持久性トレーニングを実施した。①第1節の低泳力群より泳力の高い高泳力群における検討、②第1節より距離の短い15m 泳レーンを加えた場合の検討、③屋外泳レーンにおけるHRと実験用水槽で求めた酸素摂取量（ $\dot{V}O_2$ ）との対応関係の検討。その結果、1.2m/sの同一泳速において、25m 泳レーンは50m 泳レーンと比較してRPEで1.9、HRで5.0bpm、 $\% \dot{V}O_{2max}$ で5.8%低値を示した。また15m 泳レーンは50m 泳レーンと比較して、RPEで4.3、HRで20bpm、 $\% \dot{V}O_{2max}$ で20.7%低値を示した。この結果から、泳レーン長の短縮による生体負担度の低下は泳力に関わりなく生じ、またその低下率は泳レーン長が短縮されるほど大きくなることが明らかになった。また、HRと $\dot{V}O_2$ は高い相関関係を示し、HRを基に推定された $\% \dot{V}O_{2max}$ は実際のトレーニング現場で実施されている持久性トレーニングの範囲内であることから、実用面でも妥当なものと考えられた（第2節）。

第3章では、制限呼吸トレーニングにおいて泳レーン長の影響を検討した。その結果、

1.2m/s の同一泳速において、25m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して RPE で 0.2, HR で 9bpm, $\dot{V}O_{2max}$ で 5.8%低値を示し、15m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して RPE で 2.8, HR で 18bpm, $\dot{V}O_{2max}$ で 10.2%低値を示した。以上のように、体内で CO₂ の過剰蓄積が起こる制限呼吸トレーニングにおいても、泳レーン長の短縮による生体負担度の低下が生じたことから、泳レーン長の影響は呼吸法の如何に関わらず生じることが明らかになった。

第4章では、50m×6本を1セットとするインターバルトレーニングにおいて、泳レーン長が泳速、生体負担度、ストローク特性に及ぼす影響を検討した。その結果、2つのストローク指標（ストローク頻度とストローク長）には泳レーン間で差が認められなかったことから、ストローク特性は泳レーン長の影響を受けないことが明らかになった。しかし、1.4m/s の同一泳速において、25m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して HR で 12bpm, RPE で 1.4, 血中乳酸濃度 (La_b) で 2.1mmol/l 低値を示した。また、15m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して HR で 25bpm, RPE で 4.6, La_b で 5.1mmol/l 低値を示した。この結果から、インターバルトレーニングにおいても泳レーン長の短縮は選手の生体負担度を低下させ、その影響は泳レーン長が短縮されるほど大きくなることが明らかになった。

第5章では、100m×4本を1セットとするレペティショントレーニングにおいて泳レーン長の影響を検討した。レペティショントレーニングではこれまでのトレーニングのように泳速を漸増させる手法を用いることはできないため、4本とも初めから全力で泳ぐように指示した。その結果、同一の生体負担度で泳速を比較すると、25m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して 0.06m/s 高値、15m 泳レーンは 50m 泳レーンと比較して 0.14m/s 高値を示

した。この結果から、レペティショントレーニングの場合、泳レーン長が短縮されるほど同一の生体負担度における泳速は高くなることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ① Susumu Tamura, Takashi Kurokawa, Toshihito Kajiyama, Shiho Kurosaka. Relationship between the Skill Level and metsuke in kendo players. The ICHOER/SD Asia Journal of Research, 2010, Vol.2 No.2, 1-8 査読有
- ② 黒坂志穂、石橋 勇、黒川隆志. 泳レーン長が制限呼吸泳の生体負担度に及ぼす影響. 査読有. 福山平成大学紀要 Vol.7. 41-46.

[学会発表] (計2件)

- ① Shiho Kurosaka, Takashi Kurokawa. The effect of the length of swimming lane on physiological intensity during the controlled breathing crawl. The International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport, and Dance. 20-23 January 2011. Taipei.
- ② Shiho Kurosaka, Gorou Moriki, Kenta Nishiyama, Takashi Kurokawa. The effect of the length of swimming lane on physiological intensity during the interval training. The 5th Asia-Pacific Conference on Exercise and Sports Science (APCESS 2011). 2-4 November 2011. Shnaghai.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

黒坂 志穂 (SHIHO KUROSAKA)

福山平成大学・福祉健康学部・講師

研究者番号：80580901

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし