

大学漕艇競技選手の基礎体力および漕技術の改善を目的とした
ローイングエルゴメータによる補助トレーニングの工夫

末次航平¹⁾, 笹子悠歩²⁾, 中村夏実³⁾, 山本正嘉⁴⁾

¹⁾鹿屋体育大学体育学部

²⁾鹿屋体育大学大学院

³⁾鹿屋体育大学スポーツ・武道実践科学系

⁴⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

キーワード: 漕艇競技, 最大酸素摂取量, 乳酸 4mmol 強度, 漕技術, エルゴスライド

【概要】

大学漕艇競技選手 1 名を対象に, 体力的要素と技術的要素の双方の向上に焦点を当てた陸上での補助トレーニングの工夫が, パフォーマンスに与える影響について事例的に検討した. まず初めに, 体力測定の結果による客観的な指標と, 選手や指導者の主観的な感覚から課題の抽出を行った. その結果, 有酸素性能力と漕技術の 2 つに焦点を当てたトレーニングを実施することとした. 有酸素性能力については, ローイングエルゴメータを用いたトレーニング (800mON/2minOFF×5 セット) を, 漕技術については, エルゴスライドを用いたロング漕を行った. その結果, 最大酸素摂取量, 乳酸 4mmol 強度については, ほぼ目標とした値まで向上させることができた. また漕技術についても, キャッチ角, ピークフォース, 平均パワーなどにおいて有意な向上が認められた. 2,000m エルゴ漕のタイムについては, 目標とした全日本選手権の出漕条件である 6 分 40 秒台にまで短縮させることができた. 以上のことから, 本事例で新たに取り入れた 2 つの補助トレーニングは, 体力面および技術面の向上に対して, ともに有効であったと考えられる.

スポーツパフォーマンス研究, 12, 371-382, 2020 年, 受付日: 2020 年 2 月 12 日, 受理日: 2020 年 6 月 16 日

責任著者: 山本正嘉 891-2393 鹿屋市白水町 1 yamamoto@nifs-k.ac.jp

**Auxiliary training with an ergometer rowing machine in order to
improve the physical strength and rowing technique
of a collegiate rower**

Kohei Suetsugu, Yuho Sasago, Natsumi Nakamura, Masayoshi Yamamoto
National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

key words: rowing race, maximum oxygen intake, lactate threshold,
rowing technique, slide rowing machine

【Abstract】

The present study examined effects of auxiliary training on the physical strength and rowing performance of a collegiate rower. After objective indices based on physical data, and subjective information about the rower's problems based on his reports and those of his coach, were obtained, training programs were developed that focused on aerobic ability and rowing technique. An ergometer rowing machine was used in an attempt to improve the rower's aerobic ability. The athlete rowed 5 sets, in each of which he rowed the equivalent of 800 m, followed by a 2-min rest period. Also, extended practice on a slide rowing machine was used for working on his rowing technique. The results indicated that following this auxiliary training, his maximum oxygen intake and lactate threshold (4 mmol strength) improved to the targeted levels. Significant improvements were also obtained in rowing technique in terms of the catching angle, peak force, and average power. Further, the time he took to row 2000 m on the rowing machine improved to 6 min 40 s, which is the criterion for participation in an All Japan Championship Tournament. These results suggest that this auxiliary training was associated with improvements in both the physical strength and the technique of this rower.

I. 研究の背景

漕艇競技は1人、2人、4人もしくは8人乗りで2,000mの着順を競う競技である。筆者が主に行っている2人乗りの競技時間は約6分半～7分であり、パフォーマンスの主な決定要因として、①より速い艇速を出すための無酸素性能力と筋力、②レース終盤まで速い艇速を維持するための有酸素性能力、そして③効率よく艇を進めるための漕技術などが挙げられる(Clark et al., 1983; Hagerman, 1984; Secher, 1983)。

筆者の所属しているK大学は、これらの能力の向上を目的として、週6回の上水トレーニングに加え、週1回のウェイトトレーニングを行っている。しかし水上練習は高い頻度で行っているものの、練習拠点が本学から離れている(車で片道約45分)ため、練習時間は1回あたり1.5時間程度である。また特に冬季は天候や日没等の関係上、水上での練習時間はさらに制限される。加えて練習場所が湖であるため、直線距離は最長でも約1,000mに制限され、実際のレースを想定した練習ができないなどの問題を抱えている。

この問題を解決するために、これまで本学漕艇部ではローイングエルゴメータを用いた補助トレーニングを行ってきた。例えば体力面の向上に対しては、500mの漕運動を1分間の休息を挟み5セット繰り返す間欠的な運動を取り入れた。この実施により、導入当初はほぼ全員の体力値の向上が認められた。しかし同じトレーニングを年に2～3回、さらにそれを数年に渡り繰り返すことで、体力値の改善率が徐々に小さくなり、特に上級生の中には、期待されたトレーニング効果が得られない者も出てきた。

また漕技術についても同様に、ローイングエルゴメータを用いたトレーニングを行っていたが、ローイングエルゴメータはハンドルフォースやハンドル・胴体・脚・腕の速度変化などが水上での漕動作とは異なること(Valery, 2016)等の理由で、実漕とは感覚が異なるという問題があった。

本研究の目的

上記のような背景から、筆者自身の競技力をさらに向上させるためには、陸上での補助トレーニングを工夫する必要があると考えた。そこで体力面に関しては、これまでの500m漕を1分間の休息を挟み5セット行う間欠的な運動を、800m漕を2分間の休息を挟み5セット行うようにプロトコルを変更した。

また漕技術については、エルゴスライド(図1[動画])を用いたトレーニングを取り入れることとした。これは床に固定された通常のエルゴメータとは異なり、機器自体が前後にスライドする。そのためローイング時の足底部への圧力は、エルゴスライド使用時の方が、通常のエルゴメータよりも水上での値に近いことが明らかとなっている(Baca et al., 2006)。したがって、エルゴスライドを使用することで、陸上にいながらより水上に近い感覚で漕運動を行うことができ、それはまた漕技術の改善にも有効であると考えられる。

しかし現在のところ、このエルゴスライドは2人乗りや4人乗りの競技者がローイングのタイミングを合わせる目的で使用されることが多く、筆者たちもこのような目的で使用してきた。また上記のような点に着目して、その効果を検討した先行研究はこれまでのところ見当たらない。

そこで本研究では、上記のような体力的要素と技術的要素の両面の改善に焦点を当てた新たな補助トレーニングの導入が、体力面、技術面、そして総合的なパフォーマンスに及ぼす影響について、1名の選手(筆者)を対象に事例的に検討することを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

本学漕艇部に所属する男子大学生 1 名(筆者)(年齢:21 歳, 身長:169.8cm, 体重:73.0kg, 競技歴:7 年, スカル種目)とした。

2. トレーニング内容の設定およびトレーニング法

トレーニング内容を決定するために, まずは本学漕艇部で定期的に行っている体力測定の結果や練習やレースを通しての選手の主観, そして指導者の評価などの客観的情報と主観的情報の両面から自身の課題の抽出を行った。その結果, 最大酸素摂取量(以下 $\dot{V}O_{2max}$)と最大下有酸素性能力(乳酸 4mmol 強度), および漕技術に焦点を当てた補助トレーニングを導入することとした。それぞれのトレーニング方法については以下の通りである。

(1) $\dot{V}O_{2max}$ および乳酸 4mmol 強度の向上を目的とした補助トレーニング(a)

トレーニングプロトコルは, 800m 漕を 2 分間の休息を挟み, 5 セット繰り返す間欠的運動とした(図 2a)。トレーニング強度は 2,000m エルゴ漕時の自己ベストの 500m の Average lap とし, ストローク頻度(以下 SR)は任意とした。なお本プロトコルは, 先行研究(Driller et al., 2009)の知見を基に筆者の競技レベルを考慮して, 指導者と共にアレンジを加えたものである。

補助トレーニング (a)



補助トレーニング (b)

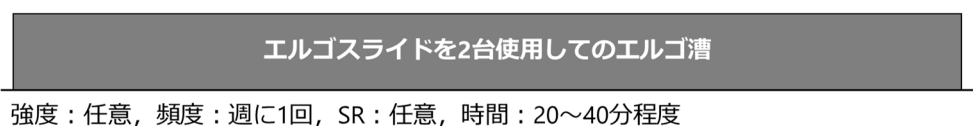


図 2 $\dot{V}O_{2max}$ および乳酸 4mmol 強度の向上を目的とした補助トレーニング(a)と, 漕技術の向上を目的とした補助トレーニング(b)の概要

本研究で用いたローイングエルゴメータ(TypeD, Concept II 社製;以下, エルゴメータ)は空気抵抗式であり, フライホイールに流入する気体の性質(気温及び湿度)によって牽引の重さが変化する。したがってエルゴメータの牽引の重さを揃えるために, Drag resistance coefficient は 135 に設定した。トレーニング頻度は原則として週 2 回としたが, 漕艇部の練習内容や対象者の体調等に応じてオーバートレーニングとならないよう, 週に 1~2 回と適宜変更した。

(2) 漕技術の向上を目的とした補助トレーニング(b)

本トレーニングは図 1 に示すエルゴスライド(Slide, Concept II 社製)を 2 台使用して行った。トレーニング時のエルゴメータの空気抵抗の設定は(a)と同様とした。本トレーニングを実施する際は, 1

ストローク中の骨盤角度やキャッチ時の膝の位置(足関節よりハンドル方向に出ないこと),そしてハンドルを引くのではなくストレッチャーを押す(蹴る)など,水上での漕動作を意識しながら行った.

なお本トレーニングはフォームの改善を目的としているため,強度設定は行わなかった.トレーニング時間は20~40分程度とし(図2b),頻度は原則として週1回としたが,(a)と同様に体調等に応じて適宜変更した.

3. トレーニングの実施期間および各能力の目標値の設定

(1) トレーニング実施期間

学部3年の2018年12月から,学部4年の全日本学生選手権大会(2019年9月)までの約9か月間とした.なお5月は教育実習期間であったため,その間は実施しなかった.

(2) 各能力の目標値の設定

大学入学以降の体力値の変化(図3)を見てみると, $\dot{V}O_2\max$ は2018年の3月を境に向上していない一方,乳酸4mmol強度は2017年4月以降右肩上がりに向上している.この結果を踏まえ,自身の考えと指導者の意見をすり合わせた結果, $\dot{V}O_2\max$ は62ml/kg/min以上,乳酸4mmol強度は270watt以上を目標値として設定した.

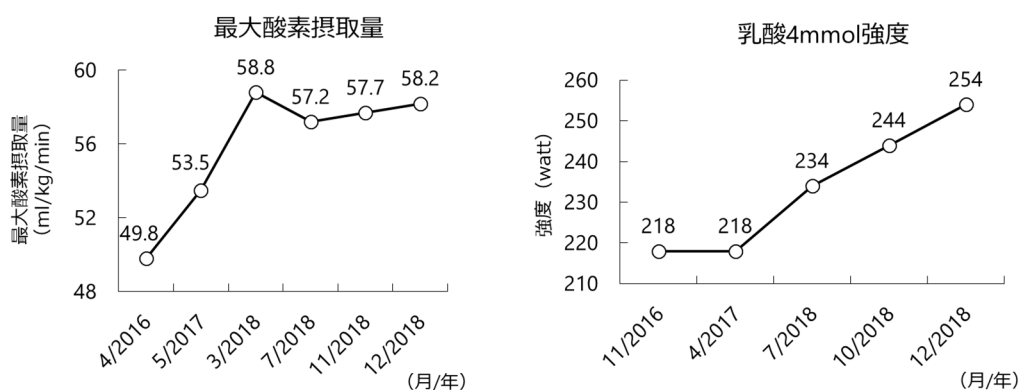


図3 大学入学以降の体力値の変化

漕技術については,先行研究(Valery, 2016)において報告されている目標値(キャッチ角:-70度,フィニッシュ角:45.8度,ストローク長:112.2度)を理想的な値とし,これらに近づけることを目標とした.なおピークフォースおよびSR32での平均パワーについては,先行研究(Kellerman, 2016)で報告されている知見とは艇の種類や漕手の体格などが大きく異なることから具体的な目標値は設定せず,補助トレーニング導入前(pre)よりも増大させることを狙いとした.

また総合的なパフォーマンスの評価指標としたエルゴメータを用いた2,000mのタイムトライアル(以下2,000mTT)では,2018年のシーズンベストが6分50秒2であり,全日本選手権の出漕条件が6分40秒台であるため,6分50秒を切ることを目標とした.

4. 測定時期

体力値の測定は,補助トレーニング導入前(Pre;2018/12)と,補助トレーニング導入後(Post①;2019/4, Post②;2019/8)の計3回実施し,漕技術の測定はPre(2019/3), Post(2019/8)の計2

回とした。2,000mTT は、2018 年のシーズンベストを Pre, 2019 年のシーズンベストを Post とした。

5. 各能力の評価方法

(1) $\dot{V}O_2\text{max}$

エルゴメータを用いた多段階漸増負荷試験により $\dot{V}O_2\text{max}$ の測定を行った。プロトコルは、1 ステージの運動時間を 1 分間とし、休息を挟まず疲労困憊に至るまで負荷を漸増させた。運動前には十分なウォーミングアップを行い、エルゴメータに座った状態で 3~4 分間の安静を保持した後に運動を開始した。運動開始時の負荷は 150watt とし、ステージ毎に 25watt ずつ漸増させた。なお SR は任意とし、エルゴメータの空気抵抗の設定は(a)と同様とした。

運動中の酸素摂取量 ($\dot{V}O_2$) は、自動呼気ガス分析装置(ミナト医科学社製)を用いて breath-by-breath 法により連続的に測定し、各ステージにおける平均値を算出した。そして負荷に対する $\dot{V}O_2$ の増大が頭打ちとなり、かつ設定した負荷値で 1 分間維持できたステージで得られた $\dot{V}O_2$ の最高値を $\dot{V}O_2\text{max}$ とした。

(2) 最大下有酸素性能力(乳酸 4mmol 強度)

エルゴメータを用いた多段階漸増負荷試験により乳酸 4mmol 強度の測定を行った。プロトコルは、1 ステージは 4 分(運動 3 分+休息 1 分)とし、負荷は 150watt から 50watt ずつ漸増させ、指定した watt を達成できなくなるまで行った。なお SR は任意とし、エルゴメータの空気抵抗の設定は(a)と同様とした。

血中乳酸濃度は各ステージの 1 分間の休息中に指先から微量の血液を採取し、血中乳酸濃度分析器(Lactate Pro2, Arkray 社製)を用いて測定した。得られたデータから乳酸カーブを作成し、乳酸が 4mmol/l に相当する強度を算出した。

(3) 漕技術

艇はシングルスカル艇(桑野造船社製)を用い、オールはスカルオール(Concept II 社製, 全長: 288cm, インボード: 87.5cm, タイプ: スキニー, ブレード形状: スムーシー2)を使用した。ポートサイド側に Empower oarlock(Nielsen kellerman 社製)を装着して、ピークフォース、ストローク毎の平均パワー、ストローク長およびキャッチ・ピークフォース・フィニッシュ時のハンドル角度を求め、これらを漕技術の指標とした。なお本研究で使用した Empower oarlock のハンドル角は、オールが艇に対して垂直方向の時が 0 度であり、キャッチ側が負の値、フィニッシュ側が正の値で表される(図 4)。

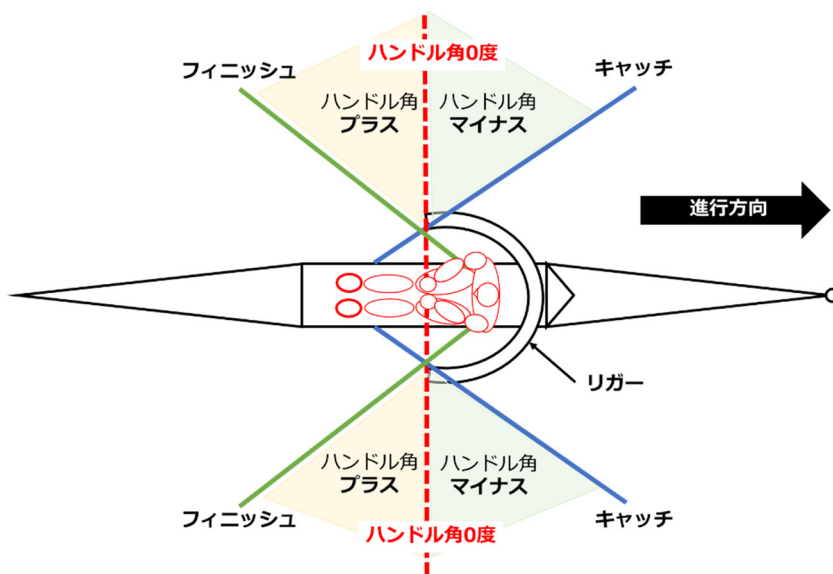


図4 ハンドル角度について（ローイング動作を上から見た図）

(4) 2,000m タイムトライアル(2,000mTT)

十分なウォーミングアップを行った後、エルゴメータを用いて2,000m TTを実施した。エルゴメータの空気抵抗の設定およびSRは(a)と同様とし、測定に際しては実際のレースと同様のペース配分で、全力を出し切ることとした。そしてゴールした際の運動時間を記録した。

6. 統計解析

漕技術の変化の指標であるピークフォース、平均パワー、ストローク長およびキャッチ・ピークフォース・フィニッシュ時のハンドル角度については対応のあるt検定を行い、有意水準は危険率5%未満とした。

III. 結果

図5はトレーニング前後における体力値の変化を示したものである。 $\dot{V}O_2\max$ は、Pre(58.2ml/kg/min)と比較して、Post①では61.3ml/kg/minと5.3%向上し、Post②では62.6ml/kg/minと7.6%向上した。また乳酸4mmol強度は、Preが254wattであったのに対し、Post①では258wattと1.6%、Post②では267wattと5.1%向上した。

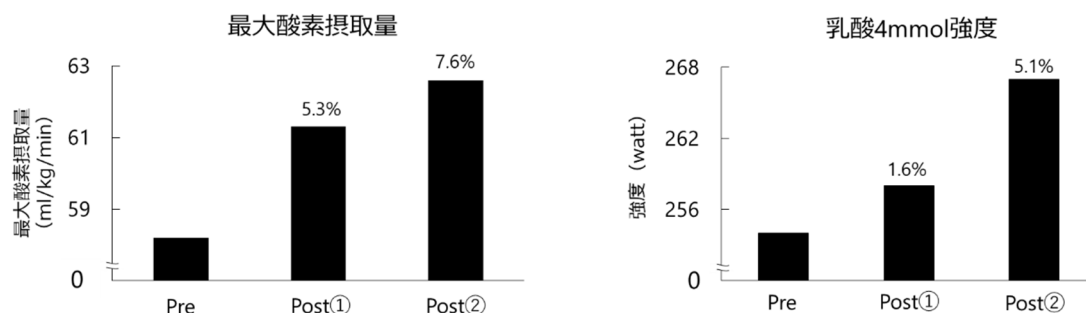


図5 トレーニング前後における体力値の変化

図 6,7 は、トレーニング前後における漕技術の変化を示したものである。漕技術を測定する際は、Pre と Post のリギング数値は同一とし、測定試技はレース中の SR である SR30~32 で漕行中の 10 ストロークとし、その平均値を算出した。ピークフォースは、Pre (475.1N) に対して Post では 559.8N と 17.8%有意に増加し、平均パワーは、Pre (271.5watt) に対して Post では 300watt と 10.5%有意に増加した(図 6)。

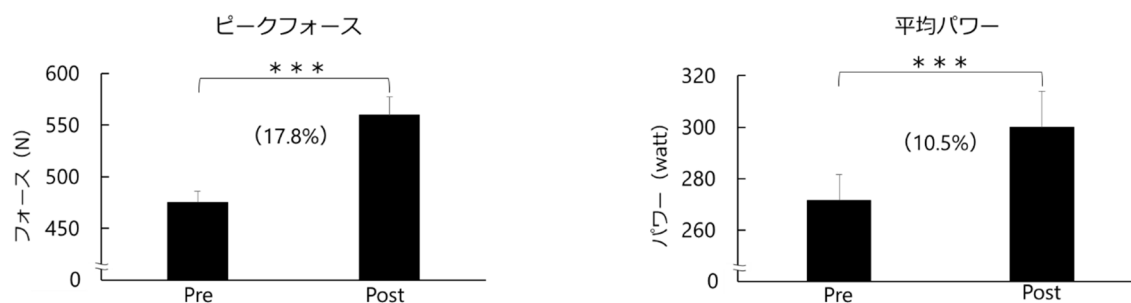


図 6 トレーニング前後における漕技術の変化(ピークフォースおよび平均パワー)
()内の数値は変化率を示す. ***: P<0.001

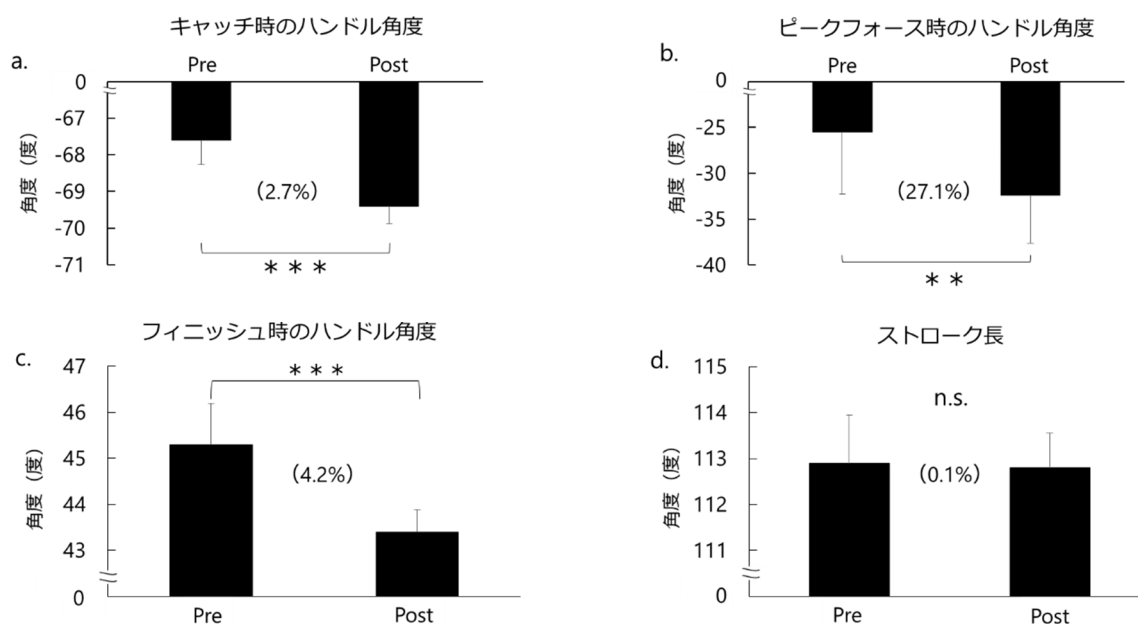


図 7 トレーニング前後における漕技術の変化(キャッチ、ピークフォース、
フィニッシュ時のハンドル角度およびストローク長)
()内の数値は変化率を示す. **: P<0.01, ***: P<0.001

キャッチ時のハンドル角度(図 7a)は、Pre(-67.6 度)に対して Post は-69.4 度と 2.7%増大し、有意差が認められた。またピークフォース時のハンドル角度(図 7b)は、Pre(-25.5 度)に対し Post では-32.4 度と 27.1%の有意な増大が認められた。フィニッシュ時のハンドル角度(図 7c)は、Pre (45.3 度)に対して Post は 43.4 度と 4.2%有意に減少した。ストローク長(図 7d)は、Pre(112.9 度)に対して Post は 112.8 度(-0.1%)であり、トレーニング前後での変化は見られなかった。

図 8 はトレーニング前後における 2,000mTT の変化を示したものである。Pre では 6 分 50 秒 2 で

あったのに対し Post では 6 分 47 秒 7 と、2 秒 5 短縮した。

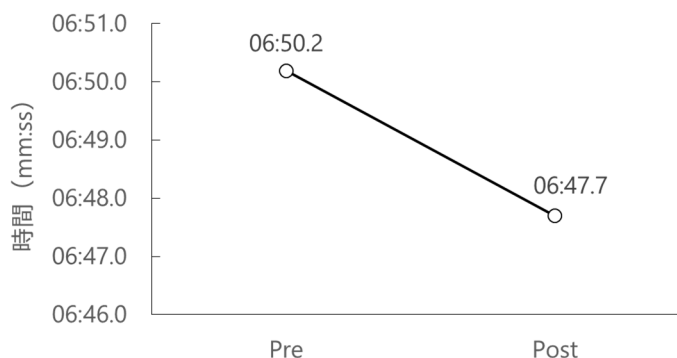


図 8 トレーニング前後における 2,000mTT の変化

IV. 考察

本研究は大学男子漕艇選手 1 名を対象に、体力測定の結果および練習やレースを通しての選手の主観的感覚、そして指導者の意見などからトレーニング課題を明確化し、体力的要素と技術的要素の双方に焦点を当てた補助トレーニングを実施した。

その結果、 $\dot{V}O_2\max$ は目標としていた 62ml/kg/min まで向上し、乳酸 4mmol 強度は目標値には 0.8%達しなかったが、これまでの自身の結果の中で最高値を得ることができた(図 5)。また漕技術については、ピークフォース、平均パワーおよびキヤッチ時やピークフォース時のハンドル角度が有意に増大した(図 6,7)。そして総合的なパフォーマンスの指標とした 2,000mTT の結果についても、目標としたタイムまで短縮させることができた(図 8)。以下、体力的要素である $\dot{V}O_2\max$ と乳酸 4mmol 強度、そして技術的要素である漕技術に分けて考察を加える。

1. $\dot{V}O_2\max$ に対する補助トレーニング(a)の効果

上述の通り筆者の $\dot{V}O_2\max$ は、2018 年 3 月(学部 3 年次)以降停滞していた(図 3)。清水ら(2010)は、低酸素環境下において高強度運動を行った結果、最大下運動時における乳酸蓄積の抑制など、様々なトレーニング効果が得られた一方で、同じトレーニングを毎年繰り返すことにより、トレーニング効果の減退が認められたことを報告している。このことから、筆者においても同様の事象が起こっていた可能性が窺える。

これまで本学漕艇部が行っていた補助トレーニングは、500m の漕運動を 1 分の休息を挟み、それを 5 セット繰り返す間欠的運動であり、それを 1 か月に約 3 回の頻度で行っていた。このトレーニングと本研究で新しく取り入れた補助トレーニング(a)を比較してみると、設定したトレーニング強度はどちらも同じ(2,000m エルゴ漕時の自己ベストの 500m の Average lap)であるが、運動時間は従来のトレーニングが 1 セットあたり約 1 分 40 秒であるのに対し(a)は約 3 分と、おおよそ 2 倍の運動時間である。このため、5 セットの合計では約 7 分 30 秒の差が生まれる。またトレーニング頻度についても、従来の補助トレーニングは月に約 3 回の頻度であったが、(a)は月に約 9 回行った。

したがって、本研究で実施した補助トレーニング(a)は、運動時間、頻度共に、従来の補助トレーニングよりも大きいものであったと言える。山地ら(1987)は、 $\dot{V}O_2\max$ の増加はトレーニング期間中に

なされた運動量と相関関係にあることを報告していることから、これらのトレーニング量の増大が、 $\dot{V}O_2\max$ の増加に好影響を与えたと考えられる。

2. 最大下有酸素性能力(乳酸 4mmol 強度)に対する補助トレーニング(a)の効果

乳酸 4mmol 強度は、2017 年 4 月以降右肩上がりに向していたが(図 3)、本補助トレーニングを導入したことで、この値を目標とした 270watt 近くまでさらに向上させることができた。

先行研究(吉武, 1990)では持久的トレーニングをすることで、乳酸の酸化量の増加や生産量の減少等により、同一運動強度時の血中乳酸濃度が低くなることが報告されている。本研究で取り入れた補助トレーニング(a)は、2,000m エルゴ漕時の自己ベストの 500m の Average lap で実施したことから、運動強度は 100% $\dot{V}O_2\max$ に近い強度であったと言える。そしてこの強度での運動を 1 セット約 3 分、合計で約 15 分行ったことから、上述した $\dot{V}O_2\max$ と同様に乳酸 4mmol 強度の向上にも効果的であったと考えられる。

しかし上述した $\dot{V}O_2\max$ とは異なり、乳酸 4mmol 強度はこれまで本学漕艇部が行ってきたトレーニングで効果が頭打ちになっていなかった可能性もあり、従来の補助トレーニングを継続することでも、さらに向上させられた可能性も考えられる。この点に関しては本研究結果のみでは明らかではないが、本研究で実施した補助トレーニング(a)は、従来の補助トレーニングで乳酸 4mmol 強度への効果が頭打ちになった際に、この能力をさらに向上させるための有用な手段の一つになり得るだろう。

3. 漕技術に対する補助トレーニング(b)の効果

補助トレーニング(b)の結果、ピークフォースおよび平均パワーは、両項目とも有意な増大が認められた(図 6)。またキャッチ時のハンドル角度は -67.6 度が -69.4 度に、フィニッシュ時のハンドル角度は 45.3 度が 43.4 度に変化した一方で、ストローク長はトレーニング前後で変化は認められなかった(pre: 112.9 度, post: 112.8 度)(図 7)。

先行研究(Valery, 2016)では、キャッチ時のハンドル角度は -70 度、フィニッシュ時のハンドル角度は 44 度、ストローク長は 114 度が目標値であることが報告されている。これらの値と比較すると、本補助トレーニングによって、特にキャッチ時のハンドル角度が理想とする値に近づいたことが分かる。つまり本補助トレーニングにより、シートトップと共にエントリーと出力ができるようになり、それによってピークフォースや平均パワーが有意に向上していたと考えられる。

また本補助トレーニングを実施したことによる漕動作の感覚的な変化として、①漕動作全体で骨盤を立てられるようになった感覚や、②フィニッシュからキャッチへ向かう際に、膝が上に引っ張られるようにしてストレッチャーをシートに近づける感覚、また②と同じ局面で、③股関節でゴムボールのようなものを等速で挟み潰しながら骨盤を立て、脚と胸を近づける感覚(腸腰筋付近に力が溜まる感覚)、④キャッチ時の力発揮(切り返し)の際に、瞬時に爆発的な力を出すのではなく、重いものを押すようにしながらグーッとストレッチャーを押す感覚、そして⑤キャッチからドライブの際には股関節で押しつぶしたゴムボールが解放されるような意識で骨盤を開いて胴体のスイングへと繋げる感覚などがあった。

なお本補助トレーニング開始後半月程度でこれらの感覚が徐々に得られるようになり、約 1 ヶ月後には、意識しなくても毎ストロークで得られるようになった。またこれらの感覚はエルゴスライドから次第に通常のエルゴ漕時にも転移が感じられ、約 4 ヶ月後には水上でのレーススペースでの漕動作時においても意識せずに行えるようになった。

このような感覚が得られた理由として、以下のことが考えられる。すなわち、水上での漕動作では、ハンドルを引くのではなく、ストレッチャーを押す(蹴る)感覚で漕ぐことが重要とされる。しかし水上では風や波などの影響により、艇のバランスをとることも必要となるため、水上練習のみからこの動感を得ることは容易ではない。また通常のエルゴメータは、エルゴメータ自体は動かずにハンドルを引く動作であることから、水上の動作とは多くの点で異なる(Valery, 2016)。

一方、本研究で使用したエルゴスライド(図 2)は風や波などの影響を受けず、また動作と共にエルゴメータ自体も前後に移動するため、押す(蹴る)という感覚を経験し易いという特徴がある。さらに水上では陸から動画を撮ってフィードバックを行うが、今回トレーニングを行った環境は鏡張りのトレーニングルームであった。そのため漕動作を行いながら、客観的に自身のフォームを確認できたことも、漕技術が向上した要因であると推察される。

4. 本研究により得られた示唆

本研究では 1 名の漕艇競技者を対象に、陸上での補助トレーニングの工夫がパフォーマンスに及ぼす影響について検討した。その結果、体力的要素と技術的要素が共に向上し、総合的なパフォーマンスの指標とした 2,000mTT においても、目標とした全日本選手権の出漕条件である 6 分 40 秒台まで短縮させることができた(図 8)。また 2019 年 9 月に行われた全日本学生選手権大会では、タイムは 10 位相当であり、目標としていた 8 位入賞には一步届かなかったが、自身の 4 年間の競技生活の中で最良の成績を残すことができた。以上のことから、本研究で実施した 2 つの補助トレーニングは、競技力の向上に有効であったといえよう。

しかし本研究はあくまで 1 名の選手を対象とした事例的な検討である。また本研究のトレーニング期間は約 9 か月であり、その間に通常の練習も並行して行っていることから、研究結果のすべてが本補助トレーニングによる効果であると結論づけることはできない。

一方で本研究で用いた手法、すなわち体力測定の結果による客観的な指標と、選手や指導者の主観的な感覚から課題を明確化し、それに対する陸上での補助トレーニングを工夫するという方法論は、冬季や練習環境などによって水上練習の時間が限られている競技者や、正しいフォームを習得できておらず乗艇練習が困難な初心者などにとって、より効率的に競技力を向上させる上での参考になる知見であると考えられる。

V. まとめ

本研究では、体力測定の結果による客観的な指標と、選手や指導者の主観的な感覚から課題を明確化し、それに対する体力的要素と技術的要素の向上を狙いとした陸上での補助トレーニングの工夫がパフォーマンスに与える影響について、1 名の漕艇競技者を対象に事例的に検討した。その結果、最大酸素摂取量と乳酸 4mmol 強度については、ほぼ目標とした値まで向上し、漕技術についても、キャッチ角、ピークフォース、平均パワーなどに有意な向上が認められた。また総合的なパフォーマンスの指標とした 2,000m エルゴ漕のタイムについては、目標とした全日本選手権の出漕条件である 6 分 40 秒台にまで短縮させることができた。以上のことから、本事例で新たに取り入れた 2 つの補助トレーニングは、体力面および技術面の向上に対して、ともに有効であったと考えられる。

VI. 引用文献

- Baca A, Kornfeind P and Heller M (2006) Comparison of foot-stretcher force profiles between on-water and ergometer rowing. ISBS Symposium 24: 1-2.
- Clark JM, Hagerman FC and Gelfand R (1983) Breathing patterns during submaximal and maximal exercise in elite oarsmen. J Appl Physiol 55: 440-446.
- Driller MW, Fell JW, Gregory JR, Shing CM and Williams AD (2009) The effects of high-intensity interval training in well-trained rowers. Int J Sports Physiol Perform 4: 110-121.
- Hagerman FC (1984) Applied physiology of rowing. Sports Med 1: 303-326.
- Kellerman N, BioRow Inc (2016) Representative oarlock values by class and skill levels.
<https://www.nksports.com/mwdownloads/download/link/id/248> (参考日: 2019年12月29日)
- Secher NH (1983) The physiology of rowing. J Sports Sci 1: 23-53.
- 清水都貴, 安藤隼人, 黒川剛, 山本正嘉 (2010) 高度に対する個人内および個人間での適応状況の違いを考慮した低酸素トレーニング処方成功事例; 自転車ロード競技選手を対象として. スポーツパフォーマンス研究, 2:259-270.
- Valery K (2016) The biomechanics of rowing. The Crowood Press Ltd: Ramsbury, Marlborough, Wiltshire SN8 2HR, pp.11-14, 22.
- 山地啓司, 横山泰行 (1987) 持久性トレーニング(強度, 時間, 頻度, 期間)の最大酸素摂取量への影響. 体育学研究 32:167-179.
- 吉武裕 (1990) 持久性トレーニングによる最大下運動時の血中乳酸, 血漿ノルアドレナリン, 心拍数, および収縮期血圧への影響. 日本衛生学雑誌 45:971-979.