

<研究論文>

# 陸上での補助トレーニングの工夫によりパドリング技術を改善した大学カヌースプリント選手の事例

## －「ヒップウォーク」を用いた体幹動作の改善－

田原瞭太<sup>1)</sup>, イオアニス G フダラキス<sup>2)</sup>, 照内明良<sup>2)</sup>,  
山口大貴<sup>2)</sup>, 中村夏実<sup>3)</sup>, 山本正嘉<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>鹿屋体育大学体育学部 <sup>2)</sup>鹿屋体育大学大学院

<sup>3)</sup>鹿屋体育大学スポーツ武道実践科学系 <sup>4)</sup>鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

### I. 背景

カヌースプリントカヤック（以下、カヤック競技）は200m, 500m, および1000m競技からなり, 障害のない規定されたコースにおいて着順を競う。種目によって競技時間は35～240秒程度であり, 選手の無酸素性及び有酸素性の両エネルギー供給能力の優劣が競技成績に大きく影響する<sup>1)</sup>。

またこの競技では, 選手が艇上で長座の姿勢を保ち, 両側に水掻面（ブレード）のついたパドルで艇の左右を漕ぐ。その上肢の捻転運動により発揮された力はパドルを介して水に伝えられ, 水の抵抗の反作用によって艇に推進力が与えられる。したがって, 選手の力の発生能力だけではなく, 発生した力を推

進力に変換するパドリング技術も, 競技水準を決定する重要な要因となる。

筆者は高校1年次から大学3年次までの6年間, カヌースプリント・カヤックに取り組んできた。そして大学2年次と3年次には, 全日本学生カヌースプリント選手権大会（インカレ）カヤックシングル1000m種目でB決勝上位という成績を収めたが, A決勝には進出できていなかった。そこで, 大学カヌーにおける最後のシーズンになる今年度は, 競技力をさらに向上させて同大会のA決勝に進出するという目標を立てた。

筆者は過去3年間, 競技力を向上させるために, 最大酸素摂取量の向上を目的とした低酸素環境下で

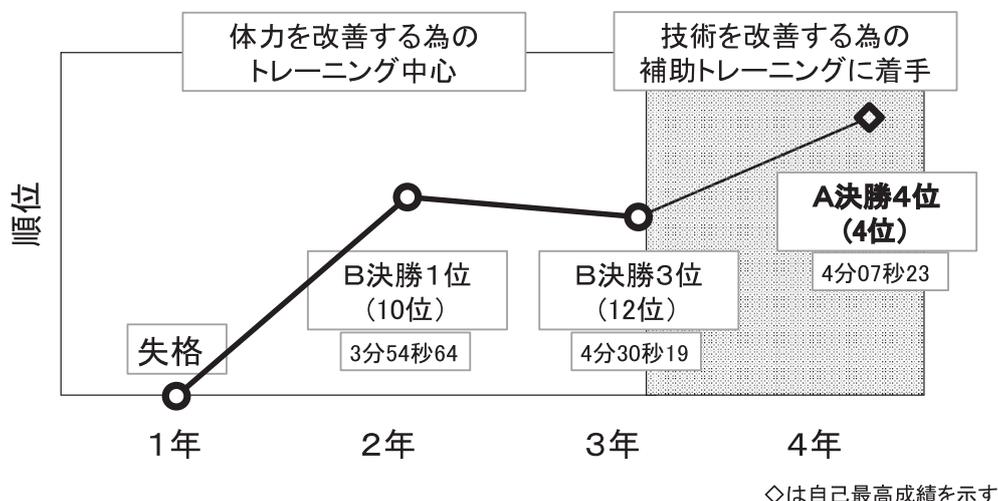


図1. 本選手のインカレにおけるカヤックシングル1000mでの順位の変遷

のトレーニングや、筋力の向上を目的としたレジスタンストレーニングなどの体力トレーニングに取り組んできた。しかし、最大酸素摂取量や筋量は頭打ちとなり、競技成績も伸び悩んでいた(図1)。そこで、A決勝へ進むためには、体力向上を目的としたトレーニング以外に、技術トレーニングへの取り組みが必要と考えた。

## II. 本研究の目的

筆者が所属するK大学カヌー部では、専門の指導者がおらず、技術改善に焦点を当てたトレーニングはほとんど行われていない。また、年に数回開催される講習会に参加するものの、外部コーチの指導は体力に関するものが多い。そのような状況の中で、筆者自身パドリング動作に課題があるのではないかと感じていたものの、自身のパドリング動作の分析や課題を抽出することができていなかった。

カヌー競技の一流選手は、自身のパドリング動作を把握するため、水の影響を受けない陸上で技術トレーニングを実施している。しかし筆者はこれまで、このようなトレーニングの実施経験がなかった。そこで、自身の陸上でのパドリング動作をビデオで撮影し、その動作をスポーツ動作に造詣の深い他競技(陸上競技および自転車競技)の指導者の助言を活用して課題を可視化しようとした。またその際には、福永と山本が、現場での主観を可視化したうえで客観的なデータと関連付けることで、新たな視点が得られると述べている<sup>2)</sup>ことから、筆者の主観も積極的に活用して取り組みを行うこととした。

以下は、今回の取り組みについて、課題抽出の過程、トレーニング計画の導出、およびその効果について報告するものである。

## III. 方法

### A. 対象者

対象者は大学男子カヌースプリント・カヤック競技者1名(年齢:21歳,身長:172cm,体重:75kg,競技歴:6年)であった。主な競技成績は、全日本学生カヌー選手権大会1000mカヤックシングル種目においてB決勝1位(全体で10位)であり、

1000mカヤックシングル種目のベストタイムは3分47秒30であった。

指導者Aについては、陸上競技の走幅跳から自転車競技の短距離へ転向し、大学3年次直前から4年次までのわずか1年半という短い期間で全国入賞を果たしている。現在は、本学大学院で自転車競技選手などのアスリートの運動動作に関する研究を進めながら、あわせて指導も行っている。

### B. トレーニング課題の設定

パドリング動作にはブレードが水面に接触した瞬間である「キャッチ」とブレードが水中から脱した瞬間である「フィニッシュ」の2局面があり、それぞれの局面の点をキャッチポイント、フィニッシュポイントという。カヤック艇内の前方にはストレッチャーと呼ばれる足板が設置されており、足裏で押し蹴るようにして踏ん張ることができる。また、ストレッチャーにはストラップと呼ばれる足の甲を覆う固定具が付属しており、足の甲側で引くことができる。足の動きは、キャッチする側の足でストレッチャーを蹴り、その反対側の足はストラップを引く。

本研究ではまず、カヤック乗艇時と同様に床に長座の姿勢でパドリング動作を行い、その様子をスマートフォン(iPhone 6s, Apple社製)で撮影した。なお、従来は横方向や前方のみの撮影にとどまっていたが、指導者Aから肩と骨盤の動きに注目してはどうかとの助言があったため、今回は頭、肩および骨盤の位置関係を把握できるよう、上方から撮影することとした。

撮影手順として、はじめに自身で良いと感じるパドリング動作を行い、次に悪いと感じる動作を行った。分析方法は、良いと感じるパドリング動作と悪いと感じるパドリング動作の肩と骨盤の位置関係を明らかにし、指導者Aの助言を受けながらそれぞれの動きを比較した。

図2は、良いと感じる動作と悪いと感じる動作の動きを比較したものである。良いと感じる動作は、左骨盤(大転子)と左肩を結ぶ垂線を軸として、左足でストレッチャーを踏ん張る力と右足でストラップ引く力を加えることで、右骨盤(大転子)と右肩

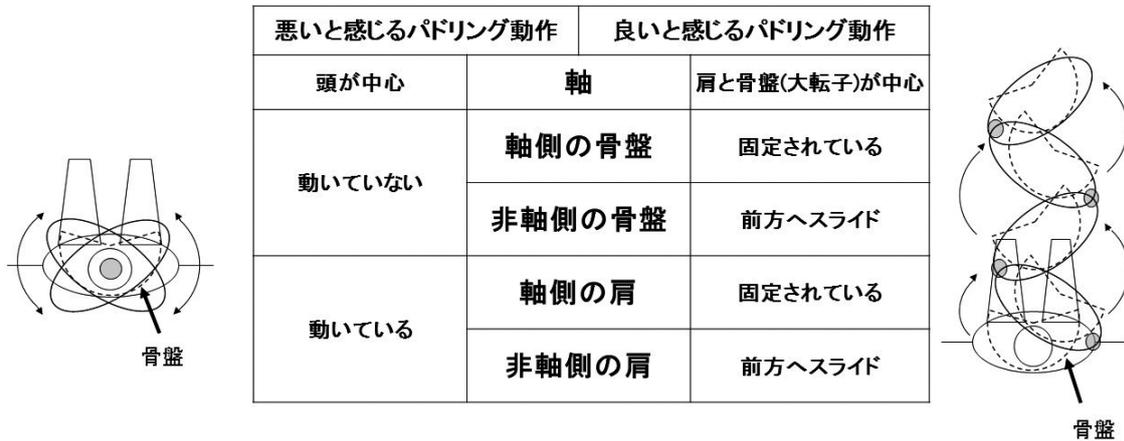


図2. 本選手が自身で良い／悪いと感じるパドリング動作の比較

を結ぶ垂線の軸を前方にスライドさせている。そして、右側を漕ぐ動作に移行し、左側を漕ぐ時と同様に、右骨盤（大転子）と右肩を結ぶ垂線を軸として、右足でストレッチャーを踏ん張る力と左足でストラップ引く力を加えることで、左骨盤（大転子）と左肩を結ぶ垂線の軸を前方にスライドさせている。つまり、これらの2つの軸の動きを足の力を利用して、左右交互に繰り返していると考えられ、自身の主観では「全身漕ぎ」になっていると感じた。

一方、悪いと感じる動作は、左骨盤（大転子）と左肩は同一の垂線上にはなく、左肩は前後に動いているものの、左骨盤の動きは見られない。左足でストレッチャーを踏ん張る力と右足でストラップを引く力は、良いと感じるパドリング動作よりも弱い力となっている感覚があった。そして、右骨盤（大転子）と右肩についても同一の垂線上にはなく、右肩は前後に動いているものの、右骨盤の動きは見られない。つまり、頭の位置を軸として、上半身だけで、左右交互にパドリング動作を繰り返していたと考えられ、自身の主観では「手漕ぎ」になっていると感じた。

良い／悪いと感じるパドリング動作の比較から、左右の肩と骨盤がつくる2つの軸の動きを意識することが重要であると考えられた。またこの2つの軸の動き、いわゆる2軸運動と呼ばれる動きを意識することで、悪いと感じるパドリング動作よりも骨盤がより前方にスライドし、キャッチポイントをより前方で行える可能性が考えられた。

### C. トレーニングの計画と内容

#### 1. トレーニング方針

上記の2つの軸の動きを意識しやすくするため、はじめに水の影響のない陸上で行うこととし、望ましい動作がある程度できるようになってから、バランスがより不安定となる水で行うこととした。前者の取り組みでは、長座の姿勢で2つの軸の動きを繰り返し行うことで前進するヒップウォーク（以下、HW）を補助トレーニングとして導入した（図3）。

このトレーニングは、リハビリテーション医療の現場で骨盤の動きを矯正することや、体幹筋力やバランス制御を高めるための運動課題として活用されている<sup>3)</sup>。脚・骨盤から体幹を経てパドルで力を発揮する「全身漕ぎ」につなげる意味でも、筆者の2つの軸の動きを改善するという課題解決のトレーニングとして有用と考えた。

HWの実施に当たっては以下の点に配慮した。棒を持ち上肢の動きと合わせて行うこと、その棒の先を床に押し付けて水の負荷を疑似体験すること、ストレッチャーを押すイメージでHW時に踵をできる限り前に押し出す意識をすることなど、水上でのパドリング動作に近づけるような条件設定を試みた。また、HWを行った直後に水上でのトレーニングを実施するように努め、陸上でのパドリング動作の感覚を水上でのパドリング動作へ効率よく転移させる配慮をした。

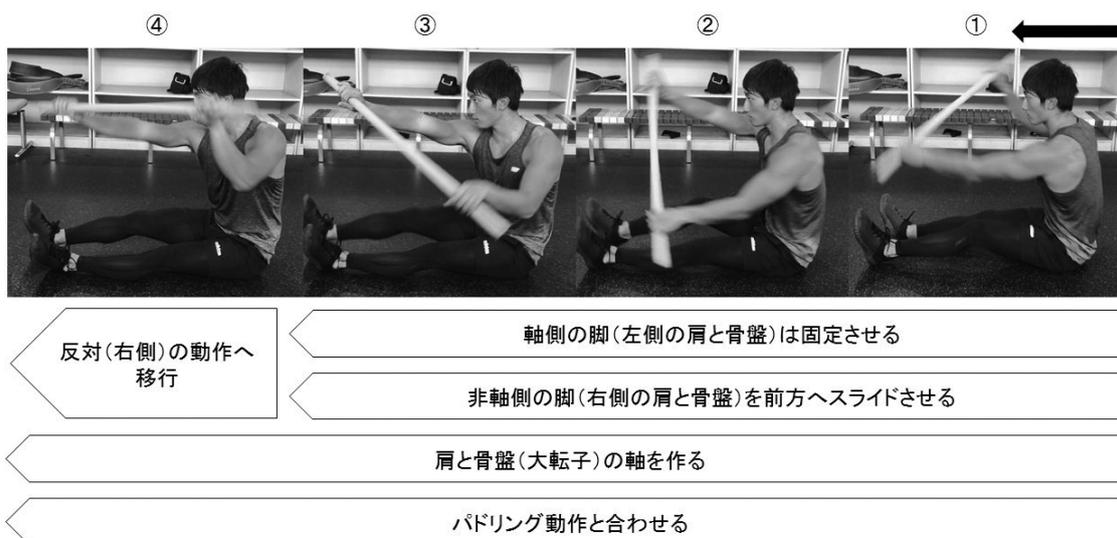


図3. 体幹の動作改善のための補助トレーニングとして用いたヒップウォークとその運動意識  
左側を漕ぐ動作について示している

## 2. 具体的なトレーニング内容

2019年5月21日から2019年8月25日までの約12週間、HWトレーニングを水上トレーニングを行う前に行った。頻度は週に5回程度とした。ただし、この期間中に県予選と教育実習のため、HWや水上練習が数回しか実施できなかった時期（5/23～6/16）もあった。

HWの方法は、まず長座の姿勢をとり、背中が丸まらないように骨盤を立てた姿勢を維持しながら、骨盤を意識して殿部を交互に動かして前進した。この運動を2～3mのマット上を約10回程度、それを5～10セット程度行い、パドルに見立てた木製の棒を持ち上半身の動作に合わせながら行った。

これ以外の練習としては、有酸素及び無酸素性能力の向上を目的とした週5回の水上練習と、筋力向上を目的とした週3回のレジスタンストレーニングを行っていた。天候不良等で水上練習ができない場合は、エルゴメータでの漕運動やランニングを行った。

## D. トレーニング効果の検証

トレーニングの効果を検証するために、PreとPostに下記の測定を行った。

### 1. 30秒間パドリングテスト

無酸素性能力の変化を検討するため、カヤックエ

ルゴ（Dansprint PRO Kayak, ダンスプリント社製）を用いて30秒の全力パドリングテストを実施した。

### 2. 最大酸素摂取量

カヤックエルゴを用い、中垣らの方法を用いて最大酸素摂取量を測定した<sup>4)</sup>。1ステージ4分の運動（2分休憩）で、疲労困憊に至るまで運動する多段階負荷法を用いて測定した。負荷は60Wからスタートし、ステージごとに20Wずつ増加させた。運動中の酸素摂取量は自動呼気ガス分析装置（エアロモニタAE-310, ミナト医科学社製）を用いて記録した。

### 3. 最大挙上重量

中垣らの方法を用いて、ベンチプレス、スクワット、デッドリフト、ベンチプルの1RMを測定した<sup>5)</sup>。普段の筋力トレーニングから予想される1RMの40～60%の重さを5～10回繰り返すウォーミングアップを行い、1分間の休息後、予測1RMの60～80%の重さを3～5回繰り返した。次に、予測RMで挙上を試み、成功した場合は加重（2.5～5.0kg）、失敗した場合は減重し、3～4分間の休息の後に再び挙上することを繰り返し、1RMを決定した。

### 4. パドリング動作時の感覚

パドリング動作時の感覚の変化を把握するため、自身の感覚を記述した。すなわち、一定期間ごとに取り組んだ意識に対して、HW時やその直後の水上

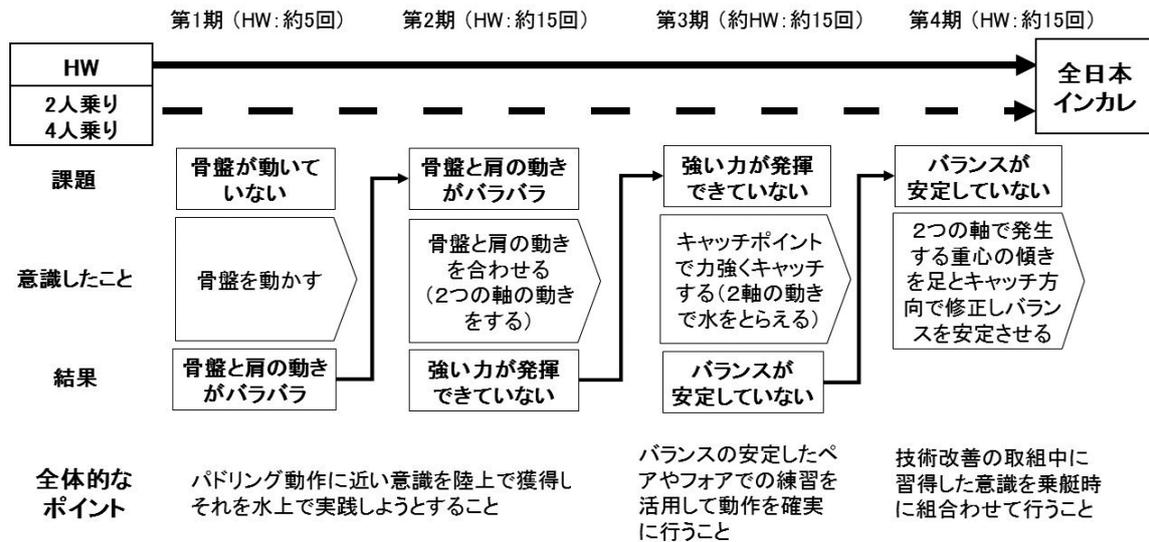


図4. 本事例における4段階の取り組みの様子

練習時にどのような感覚だったのかを毎回のトレーニング後に記録した。

#### 5. レース分析

レース時のパドリング動作の変化を把握するため、PreとPostのレースの様子をビデオカメラ(HDR-PJ630V, Sony社製)で撮影した。Preは第54回全日本学生カヌースプリント選手権大会、Postは第55回全日本学生カヌースプリント選手権大会とし、筆者が出場したカヤックシングル1000m種目決勝の映像とした。そして撮影された映像について前後の違いを観察した。なお数値による分析は、取得できた映像の質の問題があったため行わなかった。

#### IV. 結果および考察

本トレーニングに取り組んだあと、全日本学生カヌースプリント選手権大会(8月21~25日)に出場した。その結果、当初の目的であったカヤックシングル1000m種目のA決勝に進出し、4位の成績(4分7秒23)を収めることができた。

水上でのパドリングの感覚も、改善しようとしていたものに近かったことから、筆者が行った取り組みはある程度までは成功したと考えられる。以下、トレーニングの過程の感覚や、トレーニング前後での測定結果も交えて考察する。

#### A. パドリング技術の変化

##### 1. パドリング動作の段階的な変化

トレーニング期間中、主観的には下記のような段階的な変化を感じることができた。図4はそれらをまとめたものである。

##### ① 骨盤の動きを意識した第1期

骨盤を前方にスライドできておらず、常に固定されていた状態であったことが課題の1つであった。そこで、HWの主動作とリンクしやすくするため、まずは骨盤の動きの意識付けから行った。HWは、長座の姿勢で左右交互に足を前方に出すことで前進するが、その際には骨盤が前方にスライドする。このタイミングに改めて骨盤の動きがどのようになっているのかを確認するとともに、踵をできる限り前に押し出し、ストレッチャーを蹴って軸側の骨盤を固定し非軸側の骨盤を動かすことを意識した。

その結果、第1期のトレーニングの5回目が経過したあたりから骨盤の動きを把握できるようになるとともに、非軸側の骨盤を前方にスライドできるようになった。また、HW時や水上トレーニング時に共通して、腸腰筋を使う感覚が生じるようになった。しかし、肩と骨盤の動きを同期させることができなかった。

##### ② 骨盤と肩の動きを意識した第2期

骨盤の動きの感覚が得られたことを受けて、次に軸の作成に重要となる骨盤の動きに肩の動きを合わ

せることを試みた。トレーニング時に骨盤と肩の動きを合わせるとともに、水上トレーニング時にうまく力を伝えられていないことから、HW時にパドルに見立てた棒を地面に突き立てて、キャッチポイントの軸側の意識を確認した。

その結果、第2期のトレーニングの15回目が経過したあたりから左右の骨盤と肩の動きを合わせ、2つの軸のあるパドリング動作ができるようになり、陸上、水上ともに外腹斜筋を使う意識が生じるようになった。しかし、水上で水を力強くキャッチできている感覚はなかった。

③ キャッチポイントで強い力を発揮することを意識した第3期

乗艇中、水を力強くキャッチする感覚を得ることを目指し、シングルカヤックと比べて艇のバランスが良く艇速が速い4人乗りの艇（フォア）の練習にて、キャッチ時に強い力を発揮することを試みた。

その結果、第3期のトレーニングの30回目が経過したあたりから、キャッチポイントが強くストローク時間が短い時に生じる「グッ」という感覚が得られた。そこで、その感覚をシングルカヤックで実践すると、キャッチポイントでの強い力を発揮する感覚が得られ、腹直筋が疲労する感覚が生じるようになった。しかしシングルカヤックでは、うまくいく時とそうでない時があるといったむらがあり、艇のバランスを崩しそうになってしまうこともあった。

④ 2つの軸と脚でバランスを固定することを意識した第4期

第3期の取り組みで課題となった艇のバランス制御をよくする試みを行った。その要因として、艇はパドルを刺した方（キャッチ側）とは逆側に沈み込むように傾く（キャッチ側は浮き上がろうとする）ことから、足の前方向への踏ん張りに加えて、踵での下方向の踏ん張りも適度に加えることを意識した。また、2つの軸のパドリング動作では1つの軸のパドリング動作よりも、艇の船首から船尾を結んだ艇の中心線から離れた位置に左右交互に荷重がかかり、艇が左右に傾いてしまうと考えた。これらの力を抑えるために、第3期の力強いキャッチに加えて、キャッチポイントでパドルをかぶせるように下方向に押し込むことを意識することを試みた。

その結果、第4期のトレーニングの45回目が経過したあたりから、艇のバランスを意識的に安定させられるようになった。そしてバランスが安定したことによって、パドルが水面から出ている局面（リカバリー）にも余裕ができ、キャッチポイントをより前方に出すことができるようになった。

2. 疲労を感じた筋肉の部位の変化

図5に示したように、HWと乗艇の取り組みを重ねるごとに使用する筋が変化していき、体幹部に集中してきていることが窺えた。これは、2つの軸のパドリング動作の「非軸側の骨盤と肩を前にスライ

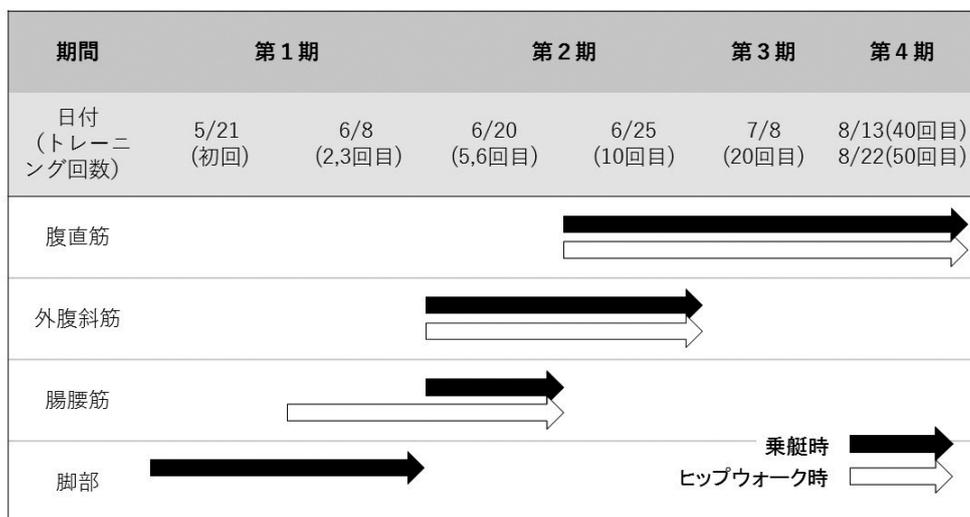


図5. ヒップウォーク時と乗艇時において疲労を感じた筋部位の変化

ドさせるため」に体幹部を固定させる必要があったからだと考えられる。

また、はじめは脚（乗艇時のみ）や腸腰筋に疲労を感じ始め、最終的には腹直筋が常に疲労を感じるようになった。これは、目的としていたパドリング技術の習得段階に応じて変化したのだと考える。そして、HW時でも乗艇時でも最終的に腹直筋に疲労が集中していることから、疲労筋群について腹直筋を使用して漕げるようになることが、2つの軸のパドリング動作ができるようになるために重要ではないかと考えられた。

### 3. 艇のバランス制御について

バランスのコントロールができるようになるためには、第3期と第4期で目指した2つの技術の両立を図る必要がある。第3期では、艇を漕ぐ時に2つの軸の動きでキャッチする意識を持てるようになった反面、艇の長軸に対するより大きな傾きが発生した。これは力強くキャッチができる長所がある一方で、バランスを崩しやすくなるという問題点も生じさせた。

力強くキャッチができるようになると、艇の傾き（ローリング）が大きくなる可能性がある。それ自体が推進力に対する抵抗を増大させることは考えにくいですが、艇の傾きが大きくなることで、艇上の身体がバランスを保ちにくくなることも事実である。そこで、第3期まではストレッチャーを進行方向に

蹴っていたが、第4期では下方向の踏ん張りを加えるように変更することで、艇のローリングをコントロールできるようになった。

以前は風や波があるとすぐにバランスを崩してしまい、良いレース展開ができない時があった。しかしこのトレーニングの後では、2つの軸を意識することで以前よりもバランスをよく保てるようになり、安定して前方からキャッチして漕げるようになった。さらに「どんな状況でもバランスをコントロールできる」ということを感覚的に実感できたため、心に余裕と自信が生まれ、1000mに適したレース展開（序盤の艇スピードを抑え、レース経過に伴うストローク長の低下を小さくすること<sup>6)</sup>を意識しながら漕げるようになった。

しかし、レース終盤はどんなに意識しても体がぶれてしまうという課題も残った。これは筋が疲労するためと考えられる。そこで今後の課題としては体方面、特に腹直筋など体幹の筋を重点的に強化していく必要があると感じた。

### 4. レース分析

レース時のストローク数は、Preが89回、Postが79回で、Postでは10回分（-11%）減少していた。同じ200mという区間を少ないストローク数で漕いでいることから、ストローク長が伸びたと考えられる。

また、筆者の実際のレース時のキャッチポイントとフィニッシュポイントの画像をPre、Postで比較

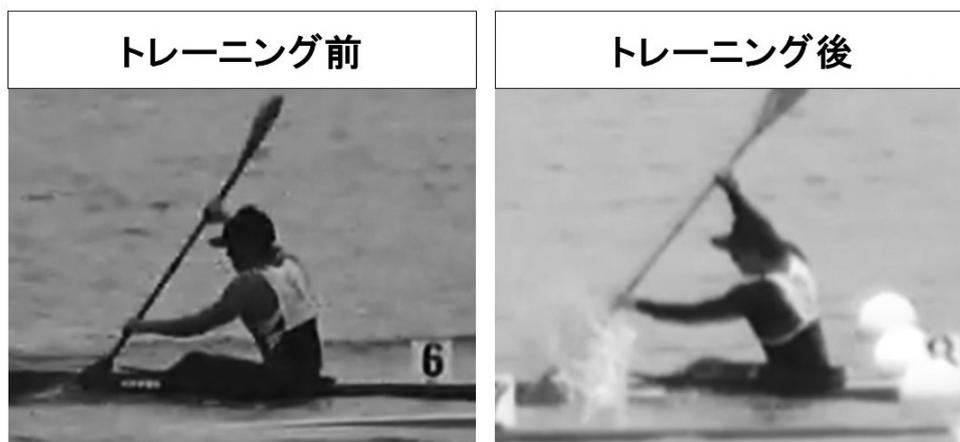


図6. トレーニング前後でのレース中のキャッチポイントの比較

トレーニング後では、非軸側の肩と骨盤を前方にスライドできるようになり、トレーニング前よりも前傾姿勢を作れるようになったことで、より前方でキャッチすることができている

した結果, 図6に示すように数値的な値での把握はできなかったものの, 以前よりも前方でキャッチができるような変化が窺えた。また自身および他の指導者から見た内省でも同様の意見が得られたことから, ストローク長は伸びていると考えられる。

以下のBで述べるように, 体力的な要素はトレーニング前後で改善は見られなかった。またトレーニング前後で使用しているブレードの大きさも同じであった。それにもかかわらずストローク長が伸びていたことから, 本事例でのパフォーマンスの改善には技術的な要素が寄与する部分が大きいと考えられる。

なおPostの後に行われたレースを観戦していた高校時代のコーチから, パドリング動作について意見を得た。このコーチは筆者のPreに加えて, 本研究に着手する以前のレースも観戦しており, 当時は筆者のパドリング動作を「体全体で漕げていない」「腕で回して漕いでいる」などと指摘していた。しかし, 今回のレースについては「以前より体全体を使えるようになっている」「力強さを感じた」という肯定的な意見を述べていた。

ただし本研究の場合, トレーニング効果のエビデンスとなるパドリング技術の評価が主観の要素に頼ったものが多く, 客観的なデータが少ないという限界がある。今後はパドリング動作のフォーム変化を客観的に評価できず項目を加えることが必要である。

## B. 体力値の変化

30秒全力パドリングテスト時の平均パワーはPreでは486W, Postでは457Wと, やや低下傾向であった(-5%)。最大酸素摂取量についてもPreでは53.7ml/kg/min, Postでは52.1ml/kg/minで, やや低下傾向であった(-3%)。最大挙上重量は, ベンチプレスが125kg→120kg, ベンチプルが105kg→105kg, スクワットが117.5kg→115kg, デッドリフトが170kg→167.5kgと, ほとんど変化が見られなかった。

## V. 総括論議

本事例では, 体力値(30秒全力パドリングテスト, 最大酸素摂取量, 挙上重量)にはトレーニング前後で増加は見られなかったにもかかわらず, 競技パフォーマンスは向上した。その要因として, 今回技術改善のために補助トレーニングとして取り組んだ, HWをはじめとした技術改善のトレーニングによる効果が考えられる。HWに取り組むきっかけになったのは, これまで前後左右の視点からしか見たことがなかったところに上からの視点を加えたことにあり, これにより自身のパドリング動作の課題を把握することができた。

技術の改善に取り組んだ初めの時期(第1期・第2期)では, HWを用いることで, 水上でも骨盤を動かせるようになった。しかし, 肩と骨盤の動きを合わせられなかったため, HW時にパドルに見立てた棒を地面に突き立てて, キャッチポイントの軸側の意識を確認した。その結果, 肩と骨盤の動きを合わせられる(2つの軸を使ったパドリング動作ができる)ようになったが, 水を力強くキャッチできている感覚はなかった。

技術の改善に取り組んだ中間の時期(第3期)では, 2人乗りや4人乗りの練習中に, 水上で必要な「キャッチポイントで強い力を発揮する感覚」を発見することができた。しかし, バランスが安定しなかった。

技術の改善に取り組んだ終わりの時期(第4期)では, 第3期での感覚を安定させるために, 「踵で下方向の踏ん張りを適度に加える」こと, 「2つの軸を使ったパドリング動作を行う(第2期)」こと, 「キャッチポイントでパドルをかぶせるように下方向に押し込む」ことの3つの意識を同時に行うことで, バランスを安定させられるようになった。

以上を踏まえると, 体力要素が頭打ちになっている選手が技術面の改善により競技パフォーマンスの向上を目指す際, 本事例からは以下のようなポイントがあげられる。①映像を分析する際には様々な角度から撮影し, 身体動作に造詣の深い指導者とともに考えていくこと。②体勢の安定した陸上で補助トレーニングを行うことで水上でのパドリング動作に

近い意識を獲得し、さらにその意識を水上での動作に段階的に転移させるように努めること。③その際には艇速度が速く、バランスが安定していて、一定のリズムがある状況（例えばベアやフォア、追い風）での練習を活用することも有効であること。④毎回のトレーニングでよかった点と課題が残った点に関する運動意識を言語化して記録を残し、次のトレーニングに活用していくこと。

## Ⅵ. まとめ

水上でのパドリング技術に課題があると感じていた大学カヌースプリント選手（筆者）が、陸上での補助トレーニングの工夫によりその改善に成功した事例を報告した。

まず、自身が良い／悪いと感じるフォームを再現してビデオ撮影を行い、身体動作に造詣の深い他競技の指導者とともに分析した結果、体幹の使い方に違いがあることに気づくことができた。良いフォームとは具体的には、軸側の肩と骨盤とが固定した状態で、非軸側の肩と骨盤を前方にスライドさせることが重要である、という点であった。

次に、良いと考えられる漕ぎ方を習得するために、医療現場で骨盤の動きを矯正することなどに活用されているヒップウォーク（HW）を、陸上での補助トレーニングとして導入し、そこで得られた感覚を段階的に水上での漕動作に転移させた。その結果、これまでの欠点であった「手漕ぎ」を、「全身漕ぎ」に改善することができた。そして、これまでの成績はインカレでB決勝（全体10位）止まりであったが、A決勝に進出し4位に入賞するという成績を取ることができた。

## 引用文献

- 1) 中垣浩平, 吉岡利貢, 鍋倉賢治 (2008) カヤックパドリング中の無酸素性および有酸素性エネルギー代謝の貢献比. 体力科学, 57: 261-270.
- 2) 福永哲夫, 山本正嘉 (2018) 体育・スポーツ分野における実践研究の考え方と論文の書き方. 市村出版, 東京, p. 26.
- 3) 倉山太一, 芋川雄樹, 松田雅弘 (2019) ヒップ

ウォークと歩行における体幹筋活動の比較—健康者における基礎的検討総合リハビリテーション. 総合リハビリテーションジャーナル, 47: 1015-1019.

- 4) 中垣浩平, 吉岡利貢, 鍋倉賢治 (2007) フラットウォータカヤック競技のパフォーマンスとエネルギー供給能力の関係. 体力科学, 56: 115-124.
- 5) 中垣浩平, 吉岡利貢, 梅村義久, 鍋倉賢治 (2006) 我が国のフラットウォータカヤック選手の体力特性. トレーニング科学, 18: 229-239.
- 6) 池田達昭, 澁谷顕一, 大岩奈青, 松尾彰文 (2010) 日本人カヌー選手のレースパフォーマンスの実態および北京オリンピックへ向けたレース戦略の目標. Jpn J Elite Sports Support, 2: 1-11.