

エリートオープンウォーター選手のコーチング事例 — オープンウォータースイミングのコーチングの展望 —

草薙 健太¹⁾

Case study of coaching for the elite open water swimmer: For the future of Open Water Swimming

Kenta Kusanagi¹⁾

Abstract

This study aims to examine the strategies used to strengthen the training of elite open water swimmers and their implementation. A detailed case study recorded the strengthening strategies, their content, and the results of their implementation with respect to an athlete who was chosen to represent Japan in open water swimming. This study examined the following three aspects of the strategies used to strengthen open water swimming: (1) Improve lactate threshold, (2) upper body strength and muscle endurance, and (3) speed burst training. Based on the results, the following issues were identified: 1) the individual training methods of open water swimming are insufficient, 2) there is a lack of experts in the training of open water swimmers, 3) the swimming 1,500m Freestyle in 15'30" potential is inadequate for competitive swimming, 4) A lack of experience is observed at international meets, such as in cornering, water supply, and direct contact, 5) the psychology of open water swimming athletes is unclear. It is believed that resolving the issues identified in this case study will result in the effective training of highly competitive athletes in the future.

Key words: Japanese Representative, Open Water Swimming, Strengthening Strategies, Current Issues
日本代表, オープンウォーター, 強化戦略, 今後の課題

I. 緒言

オープンウォータースイミング (以下: OWS) は、海・川・湖などの自然環境で、泳ぐ速さを競う競技として、1980年頃より、オーストラリアやアメリカ・ヨーロッパで盛んに行われ人気種目となり、1991年に世界選手権が開催され、2008年北京オリンピックより正式種目となった (オープンウォータースイミング教本, 2014)。

OWSがプールでの競泳競技と大きく異なる点は、常時一定に近い競技環境を確保しているプールとは全く違う、自然環境やその変化に対応するための「適応力」が求められる点であろう。OWSでは海もしくは川に浮いているブイ (目標物) を周回するため、レーンロープで仕切られているレーンを泳ぐプールでの競技と異なり、競技者同士の身体接触や駆け引きが多く

行われる。それとともに、海上や川特有の波・風・流れや水温変化などを予測し、それらの変化を考慮したレースの立案が重要となる。しかし、渡辺ほか (2011) は遠泳時の進路決定についてGPSデータに基づく潮流予測モデルを構築し、ダイナミック・プログラミング (DP) を適用した安全度と完泳率を同時に高めるための新しい経路決定システムを提案したものの、実際には地域や環境によって刻々と変化する潮流を予測するのは困難であったと報告している。これは、レースの立案が重要であるが予測は容易ではないことを示していると言え、OWS選手およびコーチには十分な経験と知識が必要であることを示していると言えよう。

また、OWS選手の泳ぎ自体は、最も泳速が速いクルールで行うが、波や潮流が影響して、コースアウトするケースを防ぐためや周りの選手との身体接触を避けるために、選手は呼吸の際に前方のブイを確認せね

1) 中京大学スポーツ科学部
Chukyo University Health and Sport Sciences

ばならない。そのため、OWS選手は、時折顔を水面上正面に向けて持ち上げて息継ぎを行う「ヘッドアップスイム(以下Head Up:Hup)」と呼ばれるテクニックを用いて、進行方向や周囲の状況を確認しながら泳ぐ。高木(2007)は、水球競技では選手の位置を確認し水中を効率よく移動するために「Hup」を多用するため、十分に「Hup」の鍛錬を行う必要性を報告している。水球よりも競技時間が長く潮流などの抵抗に逆らい最短距離を効率よく進む特性を有するOWSにおいてはHup泳等の特殊な泳法の重要性が高いことは明白であろうが、これまでには、エリートOWS選手の身体的特徴やOWS中のクロール泳のフォームについてまとめたVanHeest et al.(2004)や原(2011)の研究が散見される程度であり、それらを養うトレーニングの必要性や方法論については検討されていない。

さらに、OWSの競技時間はおよそ2時間となることから、マラソン同様に生理学的根拠に沿ったペース配分や科学的指標を用いたトレーニングが必要なことが明白であると言える。しかしながら、これまでにはVanHeest et al.(2004)・小林ほか(2008)が持久的能力の指標とされる乳酸性作業閾値トレーニング(徐々にペースを上げていった際に急に血中乳酸濃度〔2~3mmol〕が上昇する点。以下Lactate Threshold:LT)の必要性を報告しているのみで、例えばレース終盤に起こるOWSならではの突発的なペース変化(日本水泳連盟, 2008)に対するトレーニング方法については全く明らかにされていない。また、多くのOWS選手を指導するコーチは、高橋ほか(1999, 2001)が報告した競泳におけるシーズンを通じたトレーニングプログラムを参考としてトレーニング戦略の創案を行っており、OWSに適したトレーニング戦略についても、ほぼ解明されていないと言える。

そこで、本研究においては、一流オープンウォーター選手のトレーニング強化戦略とその結果から今後の課題を抽出することを目的とし、オープンウォーター日本代表に選出された選手1名のトレーニング強化戦略・内容・実施結果およびレース結果についての事例を詳細に報告し、今後のOWS競技の発展を願いOWSトレーニング戦略の改善点および課題をまとめることとした。

II. OWS競技の生理学的条件と トレーニング戦略の創案

OWS競技は、海や川を利用した自然環境における

10kmのレースであり、競技時間は環境に左右されるものの約2時間のレースとなるため、生理学的条件としては、LT強度が主要な代謝的条件となることが容易に推察できる。これらは、VanHeest et al.(2004)・小林ほか(2008)が持久的能力の指標とされるLT強度でのトレーニングの必要性を報告していることから見てもOWSの生理学的条件としては、いかに乳酸をためずに2時間弱を速いペースで泳ぐかがOWSにおける最も必要な基礎的能力であると言える。

さらに、OWS競技は、クローズドスキルで行われる競泳競技とは異なり、OWSでは潮の流れや川の流れに逆らいながら、集団の中をゴールに向けて泳ぐことを勘案しなければならない。この点を踏まえると、トレーニング強度としてLTトレーニングの重要性が高いことに加え、約2時間に及ぶ競技時間を流れに逆らって泳ぐ局面においては、先行研究では未だ検討がなされていないが、特に上半身のパワーと筋持久力の必要性が高いことが予測できる。これらは、コース取りや周りの状況を何度も細かく把握するためにレース中頻りにHupを多用することからみても、十分に推察できる。

また、OWS競技の最大の特長として、ゴール直前では数人から数十人の選手が一気にスピードを上げることが過去のレースから観察することができ(日本水泳連盟, 2008)、勝負どころとなるポイントでのスピードアップは競泳競技のそれとは全く異なり、「突然大幅」にペースが上がる。これらについて、本研究の該当選手は主観的に以下のように表現している。「ラスト2kmほどは、心拍数180以上の状態で泳ぎ続け、そこから更に高いスピード発揮が何度も起こり、それを乳酸に耐えながら持続し続けなければならず、とてもきつい。その能力によって勝敗が決する」と述べている。また、このような選手の主観を裏付けるように、OWS強豪国である豪州の選手は、競技会時に浮き輪のようなものをブイに見立て、それを目掛けて全力泳を行いコーナーリングの後に全力泳で戻ってくる(コーナーリングを含め30mほど。時間は20秒弱で休憩はほとんど入れない。)練習を頻りに行っている。つまり、OWSにおいては、レース中に起こる集団の「突然の大幅なペースアップ」に対応するために、十分な最大酸素摂取量(以下: $\dot{V}O_2\max$)と乳酸緩衝能力の高さが要求されることは容易に想像がつく。

よって、本研究では、OWSに特化したトレーニング戦略として以下の3つの点を重視した。

- 1) LTの向上
 - 2) 上半身のパワーと筋持久力
 - 3) 突発的なスピードアップに対応するトレーニング
- 尚、本研究の被験者は、OWS日本代表選手(20歳)であり、日本大学選手権で総合優勝を数度達成した大学チームに所属し、1500m自由形を15分45秒00で泳ぐ大学生スイマーであった。また、トレーニング戦略を作成したコーチは、競泳及びOWS競技において日本代表コーチを数度務めたコーチであった。

Ⅲ. 実際のトレーニング戦略とトレーニング内容および結果と考察

トレーニング戦略については、前述の強化戦略である、1) LTの向上、2) 上半身のパワーと筋持久力、3) 突発的なスピードに対応するトレーニングをテーマとし、競泳とは異なるトレーニング戦略を用いた。また、そのトレーニング戦略については、「週間距離(Distance)」、「トレーニングカテゴリー％(Training Category)」、「トレーニング目的(Method)」に項目分けしたものを作成し(表1)、選手に提示した上で、競泳トレーニング戦略とOWSトレーニング戦略の必要な要素の違いについて理解を求めた。

実際のトレーニングスケジュールは、9月7日に開催された日本学選手権までは、1500m自由形の練習を

行った後、1週間はOWS用に自由練習(距離指定)を行い、9月15日より、OWS 10kmのレースを想定した、週に9回の練習で1回につき10kmの練習を週6回、1回につき5kmの練習を週に3回行った。これらのトレーニングはいずれも長水路プールを使用した。

以下にトレーニング戦略の3つのコンセプトである、1) LTの向上、2) 上半身のパワーと筋持久力、3) 突発的なスピードアップに対応するトレーニングについて詳細にまとめた。

1. LT及び無酸素性作業閾値の向上

OWSの10km競技は、主に2kmから2.5kmを4周から5周する形式で行われることが多く(図1)、スタート直後とラスト1周を除き、泳者は約90分~100

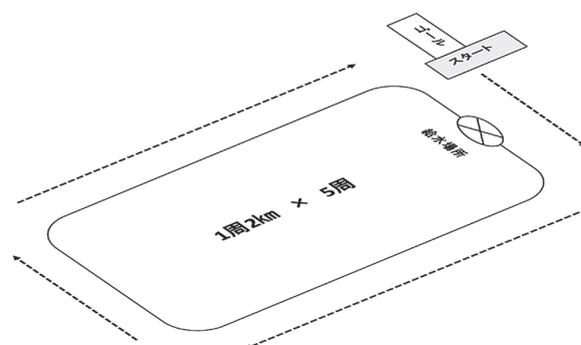


図1 OWSの一般的なコース

表1 マラソンスイミングワールドカップ香港大会に向けたトレーニング戦略

Weekly	Weekly Distance	Traning Category%			Method		競泳強化ゾーン
		Basic	En(LT / AT / Vo2Max)	An(耐乳酸 / Tabata)			
6月30日~7月6日	25km	80%	18%	2%	Taper	愛知県選手権	↓
7月7日~7月13日	60km	65%	30%	5%	En強化		
7月14日~7月20日	60km	65%	30%	5%	En強化		
7月21日~7月27日	40km	75%	15%	10%	An強化	記録会(Test)	
7月28日~8月3日	70km	60%	36%	4%	En強化		
8月4日~8月10日	70km	60%	35%	5%	En強化		
8月11日~8月17日	60km	60%	35%	5%	En強化		
8月18日~8月24日	60km	70%	22%	8%	An強化		
8月25日~8月31日	40km	80%	17%	3%	Taper1		
9月1日~9月7日	25km	85%	14%	1%	Taper2	インターカレッジ	
9月8日~9月14日	40km	—	—	—	Preparation		↓
9月15日~9月21日	70km	60%	30%	10%	En強化		
9月22日~9月28日	80km	60%	25%	15%	En-An強化		
9月29日~10月5日	80km	60%	25%	15%	En-An強化		
10月6日~10月12日	70km	60%	30%	10%	En-An強化		
10月13日~10月19日	30km	75%	23%	2%	Taper	OWSワールドカップ	

*9月8日~9月14日は5日間で40km泳ぐよう指示した(メニューは作っていない為、%はなし)

*En : 有酸素性能力 *An : 無酸素性能力

表2 乳酸性作業閾値の向上を狙ったコントロールテストを兼ねたトレーニングメニュー及び結果

コントロールテスト：練習結果						
月日	距離	本数	内容	Average(秒)	心拍数(拍/10秒)	
9月19日	400m	* 4	<5分>	04:42.5	-	
	400m	* 4	<4分50秒>	04:38.3	-	
	400m	* 4	<4分40秒>	04:28.7	29-25-20	
10月3日	400m	* 4	<5分>	04:39.7	-	
	400m	* 4	<4分50秒>	04:33.6	-	
	400m	* 4	<4分40秒>	04:25.9	29-23-19	

分ほどはLT強度で泳ぎ続け、余力を残して泳いでいる。そのため、本研究においては、乳酸性作業閾値の向上、つまり乳酸を溜めずに泳ぐスピードの向上と、有酸素運動から無酸素運動に切り替わる転換点となり、LTよりも高いスピードを持続する能力である無酸素性作業閾値（血中乳酸濃度はLTよりも高い4~6mmol. 以下Anaerobic Threshold：ATとする）の向上を目的としたインターバルトレーニングを4,000m~6,000mで行った（表2）。

以下にコントロールテストを兼ねて行ったトレーニングメニューと結果を示した。

1) トレーニング結果

OWSのレースは約2時間を要し、そのペースを単純に100m単位に直すと、1分12秒ペースとなる。しかし、被験者の競技能力および泳環境の整ったプールでのトレーニングにおいては、1分12秒ペースのトレーニングでは、乳酸を溜めずに速く泳ぐ能力向上には起因しないと考えたことから、ショートサークルでのトレーニングメニューを処方し、負荷の目安として心拍数を用い設定はトレーニング終了後に10秒間で27~29拍（AT強度設定）とした。結果は、1回目よりも2回目のほうが練習記録は向上した。また、トレーニング終了後の心拍数（直後-30秒後-60秒後に測定。回復能力を心拍数から考察するため）においても、1回目と同様の心拍数で2回目は泳記録が向上し、更に30秒・60秒後の心拍数が1回目よりも減少していることからみても、LT及びAT能力の向上が認められたと考えられた。

2. 上半身のパワーと筋持久力

OWS選手は、波や潮流に逆らいながら呼吸の際に前方のブイを確認するためにHupを用いて、およそ2

時間泳ぎ続ける。これらは、潮流などの抵抗に逆らい最短距離を効率よく進む特性を有するOWS競技において、上半身のパワーと筋持久力の必要性が高いことを示していることは明白であろう。

そのため、本トレーニング戦略においては、【1】水中での筋持久力の強化と【2】ストレングストレーニングによる上半身のパワー向上の2つのコンセプトを用いて、上半身の筋持久力とパワーの強化を図った。

【1】水中での筋持久力の強化

4泳法の中でも力と速度両方に依存したパワー特性の種目とされるバタフライ（塩野谷, 1997）を多用し、更にアシックス社製Paddle（手の搔きに負荷をかける練習道具）を使用したトレーニングを行った、以下にコントロールテストを兼ねた練習として、期間中に3回行った同一セットを（表3）に示した。

1) トレーニング結果

OWSの競技スピードに近い100mにつき1分12秒ペースより若干速く泳ぐだけのLT強度でのトレーニングであり、主観的運動強度^{註1)}においても「ややきつい」程度の練習であったが、選手はトレーニング後に筋疲労を起こしていたと述べていた。これらは、脚部を固定するベルト付きで行うことによってKickが使えず、手の搔きのみで泳いだことから、上肢にかかる負荷が高まり筋疲労が起きたと考えられた。また、バタフライではクロールよりもスピードを上げるよう指示することによって、負荷が増大し、水中での筋持久力強化に繋がったと考えられる。また、泳記録については、1回目よりも3回目に記録は僅かながら向上した。心拍数については、1回目よりも2回目・3回目の方が高い数値であったが、トレーニング処方から外れた数値ではないため、狙い通りのトレーニングが行えたと考えられる。

表3 筋持久力の向上を狙った水中トレーニングメニュー及び結果

トレーニングメニュー				
距離	本数	サイクル	内容	強度
1500m *	4	<18>	奇数 = クロール Paddle付き ブイ無し ゴム付き 偶数 = 150mクロール + 50mバタフライ *バタフライ = Max Effort	LT AT

練習結果

月日		奇数本数(秒)	偶数本数(秒)	心拍数(拍/10秒)
9月16日	1t	17:32.6	1t 17:44.4	-
	2t	17:38.2	2t 17:49.7	-
	Ave	17:35.4	Ave 17:47.1	26
9月23日	1t	17:36.5	1t 17:49.3	-
	2t	17:35.8	2t 17:42.5	-
	Ave	17:36.2	Ave 17:45.9	26
9月30日	1t	17:35.4	1t 17:45.9	-
	2t	17:18.8	2t 17:36.5	-
	Ave	17:27.1	Ave 17:41.2	27



図2 給水用の竿

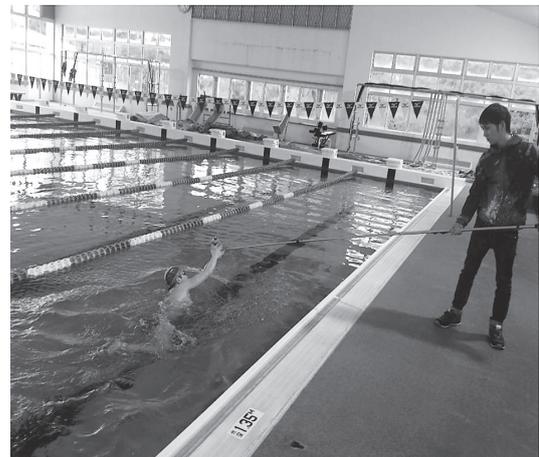


図3 給水時の様子(プールでの練習風景)

また、OWS競技はマラソン同様の時間を要することから、コーチが泳ぐ選手にドリンクを直接渡す「給水」を行う必要がある。その為、(図2)に示した給水竿を用いて、泳速度を落とすことなく給水を行える給水トレーニングも必要不可欠である(図3)。よって、本トレーニングでは、給水の練習も兼ねて、クロール時には数回給水を行うよう指示してトレーニングを行った。このようなOWS競技に特化したスキルの練習も、それ自体を単体で行うのではなく、負荷がかかった状態で行うことで、スキルの改善が起これと考えられる。

【2】ストレングストレーニングによる上半身パワー向上

OWS競技は、ブイの位置を確認するために顔を上げて泳ぐHupを多用することや、潮の流れに逆らって泳ぐこと、他の選手とコース取りでの接触、突然起こる極端なペースアップを踏まえると、競泳の練習以上にパワーとスピード、波や選手同士のアタックに負けない体幹の安定性や、ヘッドアップ後に姿勢を戻すための体幹の定位能力を高める必要があると考えられる。よって、OWSのトレーニングは、パワー発揮に焦点を当てたトレーニングの重要性が高く、「パワー

=力×加速度」の公式にならった練習メニューを行う必要があると言えるが、これらのトレーニングは水中練習だけで賄えるものではない。そのためストレングストレーニングを週に5回行った。ストレングストレーニングの内容および日程は(表4)に示した。尚、各ストレングストレーニングの内容は(表5)、(表6)、(表7)に示した。

2) トレーニング結果

フリーウエイトトレーニングは、実施時期が短い為、挙上値の向上は見られなかったが、選手の主観としては、水中練習時に以前よりも腕で水を掻けるようになったと述べていた。競泳の長距離選手は、筋肥大や最大筋力を伸ばすようなフリーウエイトトレーニングは行わない傾向であるが、近年、陸上の長距離選手では筋力を伸ばすフリーウエイトトレーニングを行う

ことで、筋発揮力が高まり、その結果ランニングの経済性が高まる(Johnston et al., 1995)ことが報告され、積極的にフリーウエイトを行う選手が増えている。これらのことを踏まえると、競泳競技よりも明らかに負荷が高いであろうOWS競技においては、競泳の長距離種目とは異なり、陸上長距離同様に計画的に筋力を伸ばすようなフリーウエイトトレーニングを行うべきであろう。また、サーキットトレーニング及び体幹トレーニングについては、競泳と同様の内容で行った。結果として、選手は今までよりも動きの正確性や反復回数が増えたと述べていたが、これは、普段の集団指導からマンツーマン指導に切り替わったことで、より正確なコーチングを受けられた為に、そのように感じたのだと推察した。静水で行われるプールでは、泳者がより高い速度で水面を移動しようとした場合、泳者自身の推進力によって生じる自己推進時抵抗に打ち勝

表4 ストレングストレーニングのスケジュールおよびトレーニング内容

月	火	水	木	金	土	日
体幹	体幹	フリーウエイト	体幹	体幹	サーキット	Off

表5 フリーウエイトトレーニングの1例

	最大筋力 Member	Upper Body オープンウォーター		
	Exercises	Rep	Round	Memo
W ・ u p	Fore arm Instep & Trunk rotation	6×2R		後ろ足は臀部を締めながらまっすぐある程度反動をつけて踵をつけてハムを伸ばし、胸郭あたりもしっかり伸ばす肘を少し曲げながら胸を持ち上げ、水平姿勢キープ常に上へという意識片足ずつ1回1回足をにつけない
	Lat Stretch	6×2R		
	臀部上げ & エビぞり	6		
	Stability 1 hand 1 knee 対角	6×2R		
	Over head squat	5		
	ストリームライン姿勢 knee lift	8×2R		
I	Pear bridge off bench T's & Y's	10×1	3R	へそのあたりをベンチの端にあわせる最大重量踵と臀部をできるだけつけたまま行う順手で肩幅より少し広い持ち幅
	DB Bench Press	1R=5×1/2R=4×1/3R=4×1		
	PB Lat Stretch	8×1		
	Weight Vest Hip Flex Pull Up	5×1		
II	DB Row Wide Stance	5×2(左右)	3R	ベンチに膝を乗せ脚幅広く背中水平に肩甲骨からプッシュする側の膝を前へ出し、上半身は少し前傾
	Keiser Sprit Stance Stability Push	8×2(左右)		
III	TRX Stand T's & Y's	10×1 & 10×1	2R	片足は半歩前へ、肩甲骨から動かすベンチの上に足を乗せ、水平姿勢を保つ20秒間のオールアウト！姿勢は崩さない胸と膝をつける。棒でも可
	Weight Vest TRX Push Up	10×1		
	Keiser Knee Stand Lat Pull	20sec		
	Rope Crunch	10往復		

*注釈: DB=ダンベルベンチプレス

*注釈: PB=フィジィオボール

表6 サークットトレーニングの1例

Strength Circuit					
Time					
	min	SR=5min			
Session		Exercises	Rep	Round	Memo
	立	BentOver T,Y,W	各10	2	
		TRX Push-up	15		
		MB Chest to wall	6*2		
		バーベル 片足スクワット	6*2		
		バーベルスクワットジャンプ	10		
		TRX ローイング	15		
		懸垂	12		
		MB OverHead to wall	8*2		
		DB スプリットスクワット	6*2		
		スプリットスクワットジャンプ	12		
		Prone Pillar Bridge+手上げ	20		
		BB Push-up+Knee tuck	12		
		BB Fr-kick Hard	20sec		
		片脚 DB デットリフト(RDL)	8*2		
		天井スロー	6		

*MB=メディシンボール *DB=ダンベル *BB=バランスボール
 *RDL=ルーマニアンデッドリフト

表7 体幹トレーニングの1例

Balance Ball -Upper/Core strength-					
Time					
30-40	min				
Session		Exercises	Rep	Round	Memo
		Fore arm Instep & trunk rotation	6		お尻を締める。後ろ足真っ直ぐ。
		カーフストレッチ&エビぞり	6		かかとをつけて、ハム伸ばし、四頭筋締める胸軀伸ばす
		ローテーション(膝)	20		体幹締める。肩は地面につけて、腰からまわす
		レッグレイズ(膝)	20		体幹締める。ボールを胸に当てるといい。下げ過ぎで腰が抜けないように。
		ボール抱え込み グランチ	20		膝でボールを挟む。上体を上げる。
		→対角	20		対角の肘でボールを支える。腕筋でボールを支える。ボールが動かないように。
		T,Y,W字	各10		ボールは胸下あたり。少し足を開いて、お尻を締める。
		プロンブリッジムーブ	6		姿勢。お尻、体幹締める。
		→回旋	6*2		姿勢。お尻、体幹締める。
		Push-up(Hand on Ball)	20		腕圧を入れて、お尻を締める。小指でボールを挟んで肩甲骨から動かす。
		Push-up Reverse	12		肩-手が真っ直ぐ。腰が落ちない/抜けない。
		レッグカール	8		膝を締めて、胸を張って、お尻を締める。膝90°になるポジション。
		Push-up+ローラー	8		ハムとかかとでボールを支える。腰を落とさないように。爪先、上向き。
		アインメトリック Push-up Jump	5		姿勢。肩-腰-足先を真っ直ぐ。体幹&leg。胸軀・肩甲骨伸ばす。
					Push-up深い位置でleg。台図で素早く、筋緊張。Jump-手拍子。

つパワーを発揮することが必要である。しかしながら、海で行うOWSレースの場合は、前述の通り泳者自身の推進力で生じる水抵抗に加え、「波」や「流れ」「うねり」といった外的な要因による水抵抗が加わる。そのため、そのような環境の中で一定以上の速度を維持したり、速度の変化に対応するためには、プール環境以上にキックやプル動作に高いパワーの出力や

その持続が必要になると考えられる。これらのことから、OWS選手はプール環境で戦うスイマーよりも、ストレンクス強化の必要性が高いと言える。

3. 突発的なスピードに対応するトレーニング

OWS競技の最大の特徴として、ゴール直前では数人から数十人の選手が一気にスピードを上げることが

過去のレースから観察することができる(日本水泳連盟, 2008). これらの対策として, OWS強豪国である豪州の選手は, 競技会時に浮き輪のようなものをブイに見立て, それを目掛けて全力泳を行いコーナーリングの後に全力泳で戻ってくる(コーナーリングを含め30mほど. 時間は20秒弱で休憩はほとんど入れない)練習を頻繁に行い, OWS競技に特化した形式での練習, 即ちコーナーリングやHupからスピードを上げる能力や, レース終盤で短距離並みにスピードを発揮することができる能力向上に努めている. このようなトレーニングは, Tabata et al. (1996) によって報告された「20秒全力 ($170\% \dot{V}O_2\max$) + 10秒休憩 × 8R」からなる高強度インターバルトレーニングによって得られる, 有酸素性・無酸素性の両エネルギー能力向上と同じような形式でトレーニングを行っていると考えられる. また, OWS競技のラスト局面は, 選手の内省によれば, 「心拍数が最大の状態で, Kickの回転数もStrokeの回転数も最大まで高めていかねば勝てない」と述べていることから, 突発的なスピード変化を強化するに当たっては, Tabataプロトコルのような, 短い休憩で高い負荷, つまりKickやStrokeの回転数を短距離のレース並みに高めたトレーニングが必要であると考えられる. 更に, これらの高強度インターバルトレーニングは $\dot{V}O_2\max$ も向上させることが報告されている (Tabata, 1996) ことから, 突発的にスピードを上げるといった目的と同時に, レース終盤のスピード維持に大きく起因する $\dot{V}O_2\max$ の向上も狙える.

よって, 本稿ではOWSに特化した形式でのトレーニング方法(表8)と強度の高いキックの練習やスピード向上に特化した形式での高強度短インターバルトレーニングの2つのトレーニング戦略を用いた.

【1】ブイを目指して泳ぐスキルとして重要なヘッドアップでの練習及び方向転換後に高いスピードを発揮することを目的としたトレーニング

1) トレーニング結果

表8 OWSに特化したトレーニング及び突発的なスピード向上を狙ったトレーニング

距離	本数	サイクル	内容
100m	*	4t-8t	<1分30秒> 25mクロール+25mヘッドアップ Max
50m	*	20t	<45秒> 25mForm+壁なしターン+25mMax
25m	*	20t	<45秒> 10m-15m-20m-25m Max Speed *無呼吸 *壁を蹴らずスタート
50m	*	12t	<45秒> 35mMax+15mEasy

本トレーニングは, 実際の競泳長距離泳者(日本選手権出場クラス)は, 1回につき8,000mほどの練習を1日2回行うが, OWSにおいては, 前述のとおり突発的なスピード強化の必要性が競泳よりも高いことから, (表8)のようなトレーニングを処方するときは, 1回の練習距離を減じ, その分より高いスピードを発揮し続けることに拘って練習を行った(ゆっくり泳ぐ練習はほとんど行わない). その結果, 選手はトレーニング後には実際の泳距離以上に極度の疲労を感じたと述べていた. また, これらのトレーニングは, OWSの特性であるコーナーリング時の加速の為にトレーニングとして, 壁を蹴らずにスタートさせ, 泳ぎのみで突発的にスピードを上げさせた. その結果, 選手はKick(足)とPull(手)の回転を一気に上げることでスピードを発揮し, それを維持し続けることが泳距離以上の疲労を招くことに繋がったと考えられる.

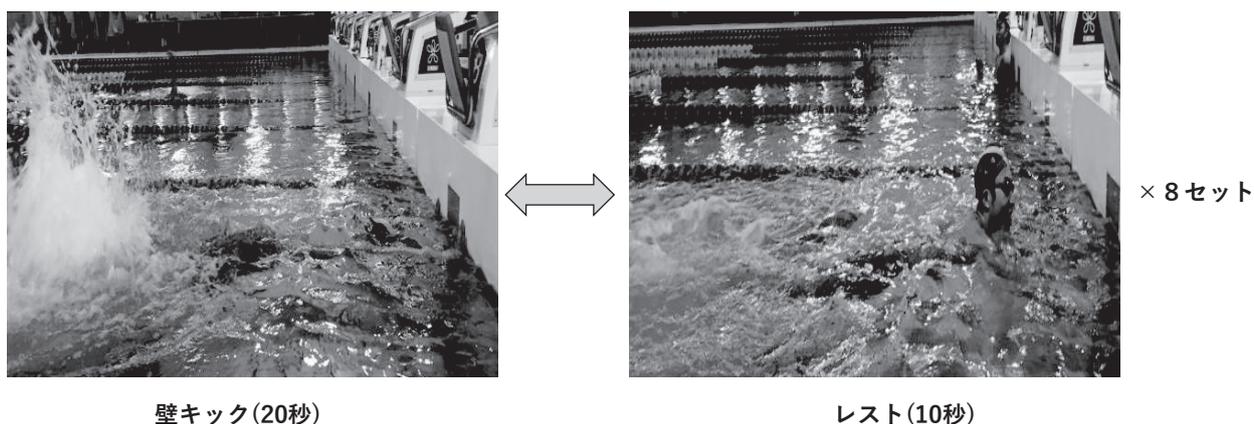
また, いずれのトレーニングも2回行ったが, 選手の主観ではあるが, 高いスピードを持続できるようになったと述べていた. よって, OWSトレーニングにおいては, 突発的にスピードを上げたうえで, それを維持するトレーニングを反復することは非常に重要なトレーニングであると考えられる.

【2】Tabataプロトコルを用いたトレーニング(表9)

2) トレーニング結果

OWSのラストスパート局面は, 集団でゴールに向かうことになり, その中から抜け出すためには, より泳速度をあげることは必要不可欠である. その為には前述のとおりTabataプロトコルのような高強度でインターバルトレーニングは必要不可欠であるが, 特に重要な要素としては, Kickの回転数を高めることでStrokeの頻度を上昇させることで, 高い泳速度を獲得することであると考えられる. しかしながら, 約2時間泳いできたOWSのラスト局面でより強いKickを打ち始めることに焦点を絞ったトレーニングとなると,

表9 TABATA プロトコルを用いたKickトレーニング



競泳競技で一般的に行われているビート板Kickでは、強化に繋がらないことは明白であろう。そのため、本トレーニングにおいては、規定練習終了後に、Tabata プロトコルを用いた「壁Kick」を用いた。このような形式でトレーニングを行えば、身体的疲労が高い状態で、レースの終盤以上のKick頻度でトレーニングを行えるため、OWSに特化した形式でのトレーニングになりうると推察し実行させた。結果は、選手の主観ではあるがトレーニング時のラスト局面で今まで以上にKickを強く打てるようになったと述べていたことから、OWSの突発的なスピードアップに貢献した可能性が示されたと言えよう。今後は、様々なインターバルトレーニングのパターンを用いて、乳酸測定等の生理学的指標を用いて、詳細にどのような変化が起こるか検討する必要性がある。

IV. マラソンスイミングワールドカップ香港大会の結果

OWS競技の結果は、トップと11秒差の16位という結果であった。本レースは、水温が28度とOWS競技においては過酷な条件下でのレースとなり途中棄権者も多かったが、レース内容については、トレーニング戦略が功を奏し、1週目から遅れることなく、ラスト400mほどまでトップ集団に肉薄する素晴らしいレースであった。

よって、本トレーニング戦略として掲げた、1) LTの向上、2) 上半身のパワーと筋持久力、3) 突発的なスピードアップに対応するトレーニングは、OWS競技に特化したトレーニング戦略であったことが示唆された。

しかしながら、OWS国際大会にコーチングスタッフとして初めて帯同したことで、新たなトレーニング戦略およびOWSに特化した強化戦略、コーチング課題が浮き彫りとなった。その為、次章にて今後のOWS強化に関する課題をまとめた。

V. OWS国際大会結果とトレーニング戦略結果および考察により浮き彫りとなった今後のコーチングの課題

W杯の結果およびトレーニング戦略の結果と考察より、OWS上位選手との競技成績の差やOWS強豪国とのトレーニング戦略の相違について、その要因であろう5点を導出し、今後のOWSコーチング課題として以下にまとめた。

1. OWS強豪国との強化戦略の相違

本大会に上位入賞者を輩出したブラジルは、有酸素性能力を向上させる(2001, 若吉ほか)と報告されている高地トレーニングをワールドカップシリーズ転戦前に短期間ではあるが行っていた。近年では、他競技において短期間の低酸素トレーニングを行うことで、筋中のクレアチンリン酸が増加し無酸素性の能力が向上する(笠井ほか, 2014)と報告されており、ブラジルチームは日本と比較し、積極的に新たな強化戦略を立てていることは明白であろう。これらのことからみても日本がOWSについて強豪国から遅れていることは容易に推察できる。競泳においては、スウェーデン人分析スタッフを国立科学スポーツセンターに常駐させ、強豪国の戦略や技術を取り入れている。OWSにおいても、競泳に倣い海外のOWS強化戦略を積極

的にとり入れることを検討する必要がある。

2. OWS専門の知識を有したコーチの育成

OWS強豪国である豪州は、OWS専門のクラブチームが多く存在し、OWSの競技会も国内各地方で頻繁に開催され、年間を通じて計画的に強化を行っている。一方、日本は筆者をはじめOWSに特化したコーチはほとんど見当たらず、競泳競技の延長戦としてOWSのトレーニングを行っている。また、OWSは、トップ選手のレースパターンについての事例研究が極端に不足しており、それらを活用するOWSコーチはほぼ皆無である。

よって、今後は、OWSに特化したスキルやトレーニングを指導するコーチングスタッフの育成を目的に、OWSの国際競技会に積極的に選手およびコーチを派遣し、OWSコーチ経験値を高める機会を設ける必要がある。

3. 競泳1500m自由形を15分30秒ほどで泳ぐ泳力の不足

本選手よりも上位に入賞した日本人選手は、鷺見(2008)が示したOWSのトップ選手になるためのスイートスポット記録(1500m自由形:15分30秒)よりも速い自己ベスト(15分21秒, Swim-record.2014)を持ち、それよりも短い距離である400m自由形では、本選手の自己ベスト(3分57秒)に対し、6秒速い(3分51秒, Swim-record.2011)の自己記録を有していた。これらの関係から考察すると、OWS競技において国際大会で活躍するためには、鷺見(2008)が示したスイートスポット記録まで競泳のトレーニングで記録を向上させ、さらにOWSのラストスパートに特化する為に、400mや200mといった種目における泳力を高める必要がある。

4. 国際大会でのコーナーリングや給水、接触などの経験不足

OWS国際競技会にて上位に入賞する選手は、給水やコーナーリング時のテクニックに非常に長けており、給水地点では、直前で一気にスピードを上げ、集団内の良いポジションを確保することで余裕を持って給水を行っていた。コーナーリングについては、最短距離を選択し、激しいボディコンタクトを最小限に回避しながらコーナーリングを行っていた。本選手は、本大会に至るまでにコーナーリングの練習をプールにて繰り返し行ってはいたが、本大会では、コーナーリ

ングの度に3~4名と接触し後退してしまった。競技終了後には、「経験値の高い選手は、一瞬で位置取りを変えてコーナーリングに向かい、体の大きさを最大限に活用し有利な位置でコーナーリングを行っていた」と述べていた。よって、今後は基礎泳力の向上だけでなく、実際のOWS競技場面での給水やコーナーリングの技術を磨くために、OWS選手には、国際大会で泳ぐ機会をより多くする必要がある。

5. オープンウォーター選手の心理的特性の把握

OWSの国際大会において上位に入賞する選手は、集団で泳ぐことに慣れている傾向があった。しかしながら、本選手以外に出場した日本人選手の多くは、集団内で接触を重ねたことと、余りにも選手が密集した状態で泳ぐことへの抵抗感で、気持ちが折れてしまっていた。特に、接触に関しては、選手の心理的特性によって向き不向きが左右される可能性が非常に高いと考えられ、選手の能力というよりは性格が過分に影響すると考えられる。よって、今後は基礎泳力や基礎身体能力だけでなく、集団泳や海で泳ぐことへの恐怖感など、OWSに適した心理的特性を明らかにし、OWS競技に適合する選手を数年かけて強化していく必要があるだろう。

注記

- 1) 運動負荷を運動者が主観的にどの程度の「きつい」として感じているかを測定する基準(Borg, 1982)。

文献

- Borg G (1982): Psychophysical bases of perceived exertion, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 14, 377-381.
- E.W. マグリシオ: 高橋繁浩・鈴木大地 監訳 (2005): *スイミング・ファステスト*, ベースボール・マガジン社 745-754.
- 原 怜来 (2011): オープンウォータースイミング選手のスイミングフォームの特徴について. 早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科 修士論文.
- Johnston R, Quinn T, Kertzer R and Vroman N (1995): Improving running economy through strength training. *NSCA Journal*, 8, 7-13.
- 笠井信一・栗原俊之・黒澤裕子・後藤一成 (2014): 陸上競技における6日間の低酸素トレーニングの効果. *体力科学*, 63, 641.
- 小林生海・綾部誠也・鈴木大地・内藤久士・青木純一郎 (2008): オープンウォーター水泳の競技記録と有酸素性作業能の関連性. *体力科学*, 57 (4) : 443-52.
- 公益財団法人日本水泳連盟編 (2014): *オープンウォータースイミング教本*. 改訂版, 大修館書店.
- 日本水泳連盟 (2008) 北京オリンピックマラソンスイミング視

- 察・分析報告書, 5-6.
- 塩野谷明・竹村吉昭・大桃正隆・渋谷崇行・小泉昌幸・清水富弘・立川厚太郎 (1997): 選手強化・管理のためのMIS (Management information System=情報管理システム)・体力情報に基づく競泳強化選手を対象としたいくつかのShort case study. 長岡技術科学大学, 研究報告. 19: 151-160.
- 鷺見全弘 (2008): わが国におけるオープンウォータースイミング (OWS) の成長発展に関する研究, 早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科 修士論文.
- スイムレコードどっとこむ, www.swim-recoad.com/ranking.html, 2011, 2014.
- Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, Yamamoto K. (1996): Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO2max. *Med Sci Sports Exerc.* 28 (10): 1327-30.
- 高木英樹 (2007): 水球競技のバイオメカニクス. A review of the biomechanical studies of water polo. *バイオメカニクス研究.* 11 (2): 68-82.
- 高橋雄介, 吉村 豊, 森谷 暢, 竹村吉昭 (1999): 大学競泳選手のトレーニングプログラム—“PROJECT 2000”—前半2年間—. 中央大学保健体育研究所紀要, [17], 211-257.
- 高橋雄介, 吉村 豊, 森谷 暢, 竹村吉昭 (2001): 大学競泳選手のトレーニングプログラム—“PROJECT 2000”—後半2年間—. 中央大学保健体育研究所紀要, [15], 1-15.
- VanHeest, J.L.Mahoney, C.E., Herr, L. (2004): Characteristics of elite open-water swimmers. *J Strength Cond Res.* 18 (2): 302-5.
- 若吉浩二・奥野景介・有吉 護・立 正伸・藤森善弘 (2001): 水泳競技～シドニーオリンピックに向けて～. JOC高地トレーニング医・科学サポート第10報, 99-109.
- 渡辺一仁・狼 嘉彰・渡辺元宗 (2011): 遠泳における進路決定の最適化の1手法 (泳動作におけるマッチング). 日本機械学会, スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集: symposium on sports and human dynamics, 373-374.

平成28年7月16日受付
平成29年3月27日受理

