

<研究論文>

# ウィンドサーフィン選手のトレーニング課題を個別に見いだすための評価法の考案

佐々木彩香<sup>1)</sup>，山本正嘉<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>鹿屋体育大学体育学部

<sup>2)</sup>鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

## I. 研究目的

ウィンドサーフィン競技とは，風による推進力を利用し，ボードとセイルを操作して，決められたコースをできるだけ速く帆走する競技である。コースレーシング競技では，海上や湖上にマークを固定することによってコースを設置し，順位を競う形式で行われ，20分～60分程度で1レースが行われる。風，波，潮の流れといった刻々と変化する自然条件のもとで，ボードやセイルを操作する能力や，他艇との駆け引きや自然環境の変化に対応するための高い状況判断力や精神力などが要求されるが，その土台となる体力も重要である。

先行研究としては，ミストラル級<sup>1)</sup>やRS：X級<sup>2)</sup>のトップレベル競技者を対象として，身体組成，筋力を含めた基礎体力および有酸素性作業能力について明らかにした研究があり，競技力が高い選手は体力にも優れていることが報告されている。

一方，技術的要因に関する研究は，気象の変化によって毎回のレース環境が異なることや，海上でのパフォーマンスの測定が難しいことから少ない。国内での先行研究としては，トップ選手における風上帆走時の方向転換動作の特性や<sup>3)</sup>，模擬レース中の移動様相の特徴<sup>4)</sup>を調べた研究に限られている。

以上のように，ウィンドサーフィン競技では多様な体力や技能が求められるため，競技力向上を考える際には，それらの様相を総合的に評価することが求められる。しかし，陸上での基礎体力と海上での帆走技能とを関連づけて，個々の選手の特性，長所，短所などを明確にし，トレーニングに結びつけようとした研究は行われていない。

そこで本研究では，初心者から競技力の高い選手

までが混在するK体育大学のウィンドサーフィン部の選手を対象として，以下の2つの研究を行い，それらの結果を関連づけて検討することで，個々の選手の特徴，長短所，および現時点での課題を提示できるような評価法を考案することを目的とした。

研究1では，本チームと，先行研究<sup>1)</sup>で報告された競技力に優れる学連ナショナルチームの選手との間で，陸上での基礎体力測定の結果を比較検討し，トップレベルの選手に対して体力的にどのような違いがあるのかを検討した。

研究2では，本チームの選手が様々な風域の海上でレースや練習をした際に，身体の中のどの部位にどの程度のきつさや疲労を感じるかについて，独自に考案した記録表（QCシート）を用いて記入させ，海上でのパフォーマンス制限要因を検討した。

## II. 方法

### A. 被験者

被験者は，K体育大学のウィンドサーフィン競技部員9名（男性7名，女性2名）とした。被験者の年齢は $21 \pm 2$ 歳で，表1にはその特性を示した。す

表1. 被験者の特性

被験者	性別	ウィンドサーフィンの競技歴(年)	高校時代の競技種目
A	男	2.5	野球
B	男	2.5	野球
C	男	2.5	ボート
D	男	2.5	柔道
E	男	7.5	ウィンドサーフィン
F	男	7.5	ウィンドサーフィン
G	男	1.5	サッカー
H	女	3.5	ソフトボール
I	女	0.5	陸上

すべての被験者に対して、本研究の目的や方法を説明し、本研究に参加する同意を得た上で測定を行った。

## B. 測定および調査の方法

### 1. 基礎体力

身長は全自動身長体重計（Combi社製）を用いて、体重、体脂肪率、除脂肪体重は身体組成測定装置（Body fat analyzer DC-320, タニタ社製）を用いて測定した。

背筋力を背筋力計（T.K.K5402, 竹井機器工業社製）を用いて、握力を握力計（T. K. K. 5401, 竹井機器工業社製）を用いて測定した。いずれも2回ずつ測定し、それぞれの最高値をデータとした。腹筋力は、30秒間の上体起こし運動を2回行い、高い値を採用した。

有酸素性作業能力として、ローイングエルゴメーター（Concept II, Concept社製）を用いて2000mタイムトライアルを行い、最高酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\text{peak}$ ）と最高心拍数（HRmax）を測定した。運動にローイングエルゴメーターを用いた理由として、ウィン

ドサーフィン競技において最も有酸素性を要求される局面であるパンピング動作がローイング動作に類似しており、先行研究<sup>1,5)</sup>でも用いられているためである。

その測定は、ダグラスバッグ法を用いて1分間ごとに採気を行い、採取した呼気ガスを自動ガス分析器（Vmax29c, Sensor medics社製）で分析した。体積は乾式ガスメーター（品川社製）により分析し、酸素摂取量を算出した。そして、疲労困憊時あるいはその直前に得られた酸素摂取量の最高値を最高酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\text{peak}$ ）とした。心拍数は、携帯型心拍計（Polar社製）を用いて測定し、1分あたりの最高値（HRmax）を求めた。

### 2. 海上での疲労状況に関するQCシートを用いた調査

図1のように、レース時や練習時にきつさや疲労を感じる可能性のある身体部位を提示し、選手にその状況を記入させるQC（quality control）シートを作成した。これは、山本<sup>6)</sup>が登山者のために考案したものを、ウィンドサーフィン選手用に改変したものである。

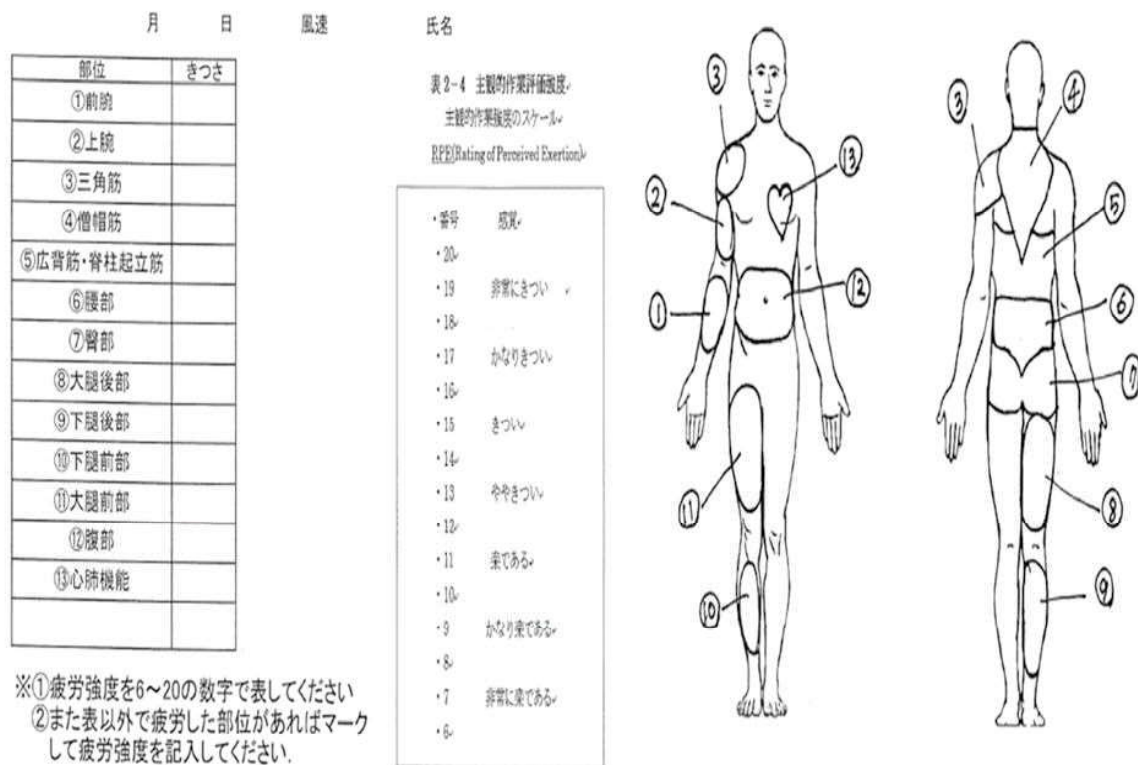


図1. 本研究で考察したQCシート

各被験者には、様々な風域でのレースや練習で主観的に感じたきつさや疲労の程度を、Borgが考案した主観的運動強度（RPE）と同様の基準で、6～20の数値で記入させた。また、それ以外の項目でも疲労を感じた部位があれば、追加してその状況を記入させた。

### C. 測定結果の分析視点

千足ら<sup>1)</sup>は、本研究と同じ測定方法で、学連ナショナルチーム選手21名の体力を測定している（以下、学連NT）。そこでまず、研究1で得られた基礎体力のデータを、この学連NT選手のデータと比較検討した。

次に、本被験者について、研究1で明らかにした陸上での基礎体力測定の結果と、研究2で可視化し

た海上での身体状況とを関連づけることで、個々の選手の特徴、長所、短所、今後のトレーニング課題を明確にすることを試みた。

## Ⅲ. 結果

### A. 学連NT選手との体力の比較

表2と表3は、本被験者と学連NTとで、身体特性、基礎体力、有酸素性作業能力の測定結果を男女別に示したものである。

身体特性を見ると、男子では全項目で両群間に有意差は認められなかった。女子では本学の選手が2名と少なく、有意差検定は行えなかったが、平均値で比較すると同程度の値であった。

基礎体力についても、男子では全項目で有意差は見られなかった。女子でも平均値では同程度、もし

表2. 本被験者と学連NT選手との体力特性の比較（男子）

測定項目		本被験者 (n=7)	学連NT (n=15)
身体特性	身長 (cm)	174.7±5.7	172.0±4.7
	体重 (kg)	65.5±5.4	62.2±5.0
	BMI	21.6±1.6	21.4±1.3
	体脂肪率 (%)	11.3±3.0	9.7±2.5
	除脂肪体重 (kg)	58.0±4.1	57.2±3.8
筋力	背筋力 (kg)	144.9±21.7	150.2±26.1
	握力・右 (kg)	49.2±5.3	46.9±6.8
	握力・左 (kg)	46.4±6.2	46.3±6.1
	上体起こし (回)	30.9±4.5	30.3±3.9
有酸素性作業能力	2000mタイム	7:30	7:31
	平均パワー (W)	249.0±26.8	245.6±24.5
	同上・体重あたり (W/kg)	3.8±0.3	3.7±0.4
	VO2peak (ml/kg/min)	56.5±5.5	55.8±6.9
	最高心拍数 (bpm)	183.6±4.2	184.4±7.9

表3. 本被験者と学連NT選手との体力特性の比較（女子）

本被験者では人数が2名と少ないため、平均値のみを示した。

測定項目		本被験者 (n=2)	学連NT (n=6)
身体特性	身長 (cm)	161.9	160.0±6.6
	体重 (kg)	58.1	52.5±7.7
	BMI	22.4	21.2±3.5
	体脂肪率 (%)	27.2	16.6±2.2
	除脂肪体重 (kg)	42.3	43.9±5.8
筋力	背筋力 (kg)	88.8	97.6±23.3
	握力・右 (kg)	30.5	31.9±5.8
	握力・左 (kg)	30.6	30.4±7.3
	上体起こし (回)	33.5	26.7±4.0
有酸素性作業能力	2000mタイム	8:43	9:02
	平均パワー (W)	168.0	140.3±4.2
	同上 体重あたり (W/kg)	3.0	2.8±0.2
	VO2peak (ml/kg/min)	41.6	40.5±3.8
	最高心拍数 (bpm)	178.0	195.3±11.0

くは本被験者の方がむしろ高い値を示した項目もあった。ただし背筋力については、本被験者の平均値は男女とも学連NT選手の平均値よりもやや低かった(男子で約5.3kg, 女子で約8.8kg)。

有酸素性作業能力でも、男女ともに全項目で有意差は見られなかった。平均値で見ると、男子では学連NTとほぼ同等であったが、女子では本被験者の方がやや高値を示していた。

## B. QCシートを用いた海上での身体状況の評価

### 1. 風上帆走と風下帆走との比較

図2は、8名の被験者が微風域(2~3.5m/s)において模擬レースを行った際の身体状況、風上帆走時と風下帆走時とに分けてQCシートに記入

させ、その結果を整理したものである。前者では相対的に広背筋や腰部の疲労感が大きく(15~16程度)、後者では前腕、上腕、僧帽筋、心肺の疲労感が大きい(15~17程度)という特徴が見られ、上腕と腰部においては有意差が見られた。なお、両者とも腹部の疲労感は低かった(12以下)。

### 2. 風域ごとの比較

図3は、3種類の異なる風域で、8名の被験者が模擬レースを行った時の風上帆走時の結果である。0.5~2m/sを「無微風域」、2~3.5m/sを「微風域」、3~6m/sを「中風域」と定義した。無微風域では、相対的に上腕、腰部、大腿部の疲労感が高くなる傾向を示した(15~16程度)。微風域では、広背筋、腰部、大腿部の値が相対的に

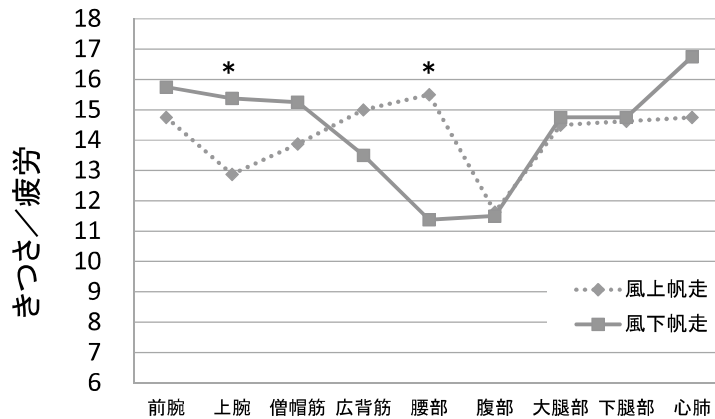


図2. 微風域での風上および風下帆走時の比較

各筋および心肺が感じた疲労やきつさを、図1に示した数値により表している (\* : p < 0.05)。

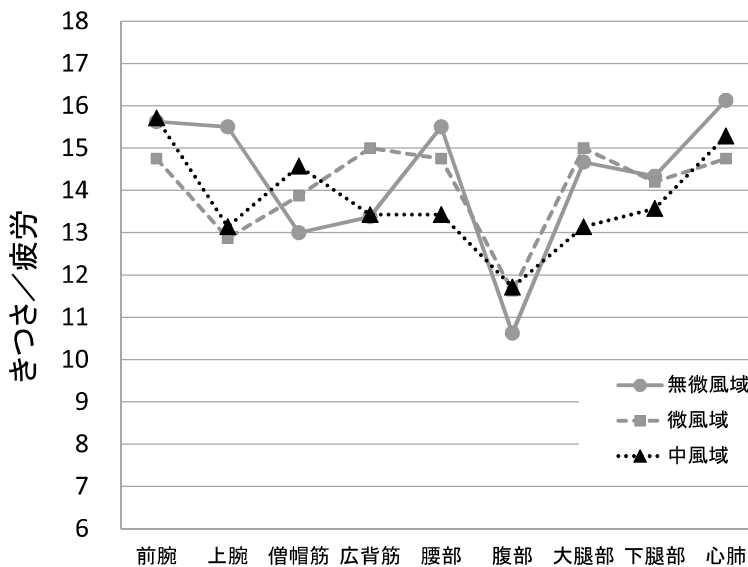


図3. 3つの異なる風域での風上帆走時の比較

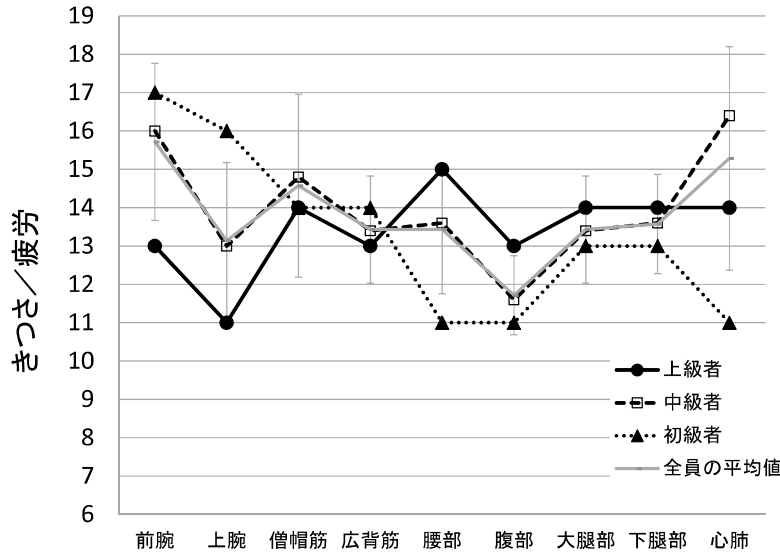


図4. 競技レベルが異なる選手が中風域を帆走した際の比較

高かった（15程度）。中風域では、上腕、広背筋、腰部、大腿部、下腿部など多くの部位で、無微風域や微風域で相対的に高かった疲労感がより低くなる傾向を示した（12～13程度）。

### 3. 競技レベルごとの比較

図4は、8名の選手をウィンドサーフィン歴によって上級者（6年以上）、中級者（2～4年）、初級者（1年以下）の3群に分け、中風域（3～6 m/s）で模擬レースをした際の結果である。初級者では、前腕と上腕の疲労感が特に高い（16～17程度）という特性を示す一方で、腰部、腹部、心肺への疲労感はかなり小さい値であった（11程度）。

一方、競技レベルが高くなるにつれて、前腕や上腕の疲労感は低下する傾向を示すと同時に、腰部、腹部、大腿部、下腿部については疲労感が増加する傾向を示した。心肺については、中級者（16以上）>上級者（14）>初級者（11）という関係となった。

各部位での疲労感の大きさを比較すると、初級者では著しく高い所と、著しく低い所とに分かれていた。一方、レベルが上がるほど、この差異が縮まる傾向を示し、特に上級者では全身の各部位に疲労が分散されていることが窺えた。

## IV. 考察

研究1で行った体力測定の結果を平均値で比較すると、本被験者と学連NTの選手との間には、男女

いずれにおいても、全ての項目で目立った差は認められなかった（表2、表3）。ただし個人の結果をみると、平均値を大きく下回る者もいれば、筋力や有酸素性作業能力などの各項目で学連NT選手よりも優れている者もいた。このため体力測定の結果だけからでは、各選手のウィンドサーフィンの競技力向上に対する課題を明確にすることはできなかった。

この理由として、ウィンドサーフィンの競技力には、体力要素のみならず水上での技術や戦術要素も大きく影響することがあげられる。本被験者の場合、高校時代までは野球、サッカー、陸上競技などを行ってきた者も多い（表1）。このような選手では、基礎体力のみに着目すれば優れていることが多いが、海上でのウィンドサーフィンの能力には劣るといったケースも多く見られる。

そこで、海上での帆走能力とも関連づけた評価を行うためにQCシートを作成し（図1）、それを用いて風域別、風上と風下への帆走、競技レベル別という3つの観点で、疲労を感じる部位やその程度について記入させた。その結果、下記のような知見が得られた。

### A. QCシートで可視化される特性

#### 1. 風上帆走と風下帆走での違い

微風域で風上帆走をした場合と、風下帆走をした場合とで、疲労を感じる部位やその程度を比較した

ところ、風上帆走では広背筋や腰部の値が高かった(図2)。一方、風下帆走では前腕、上腕、僧帽筋、心肺の値が高かった。

風下帆走では、後ろから受けた風を前に送るようにセイルを仰ぐため、上腕や僧帽筋への負担が大きくなり、心肺への負荷も高まるためと考えられる。また風上帆走では、腰を上下に動かすことでセイルを大きく仰ぐために、腰部の疲労感が高くなったと考えられる。

## 2. 風域による違い

無微風域で帆走した際のQCシートを見ると、上腕、腰部、大腿部、心肺の値が他の風域に比べて相対的に高かった(図3)。無微風域では風による推進力が得られず、セイルを仰いで漕ぎ続ける必要があるため、これらの部位にかかる負担が大きくなったと考えられる。

一方で中風域では、無微風域に比べて上腕、広背筋、腰部、大腿部、下腿部など多くの部位で疲労感が相対的に低くなった。これは風による推進力を得やすくなり、パンピング動作の回数が減ることによるものと考えられる。また、腹部の疲労感はこの風域においても低く、この部位はパンピング動作によってはあまり疲労しないことが窺えた。

## 3. 競技レベルによる違い

被験者を競技歴によって上級者、中級者、初級者の3群に分け、中風域を帆走した際の疲労感を比較した。初級者では前腕や上腕の疲労感が著しく高い一方で、腰部、腹部、心肺などへの負担が著しく低く、身体の各部位にかかる負担度がアンバランスだった(図4)。

この理由として、初級者はパンピング動作に習熟していないため、全身を使ってセイルを仰ぐことができず、腕だけでセイルを動かしていることが考えられる。そのために疲労が上肢に集中する一方で、腰部や心肺機能には負担がかかっていないと考えられる。

一方で中級～上級者になると、身体各部位の疲労感は初心者に比べて均等化されていることがわかる。特に上級者では、上肢の疲労感は初級～中級者よりも小さく、腰部、腹部、大腿、下腿ではより大

きくなっている。また心肺の値は初級者と中級者の中間に位置しており、全身の各部位に疲労感が均等に分散されていることが窺える。このことから、上級者では全身を巧みに使ってパンピング動作を行っていることが窺える。

## B. 個々の選手に着目した検討

中風域における海上でのパフォーマンスの特徴を、個々の選手の体力特性と関連づけて検討した。ここでは、上級者、中級者、初級者からそれぞれ1名ずつの結果を示す。

### 1. E選手(上級者)

E選手(男子)は競技歴が7年で、本被験者の中でも最も競技力が高く、現在学連NTに所属している。2016年度のインカレ個人戦では、108名中13位の成績を収めている。

表4は、E選手の体力特性を他の学連NT選手と比較したものである。身長は179cmと平均値よりも高いが、BMIは18.9と細身である。また、筋力や有酸素性作業能力のような基礎体力では平均値を下回っていた。したがって本選手では、経験年数が長いことによる技術力や経験知を生かし、基礎体力の低さを補うことで、高いパフォーマンスを発揮していると考えられる。

図5は、E選手が中風域で、8名の選手とともに模擬レースをした時の風上帆走時の身体の様子である。他の選手の平均値を見ると上肢の疲労感が高いのに対して、E選手ではそれが低く、反対に腰部や腹部の疲労感が高い。この結果は、他の選手では腕に過度に頼ってセイルを仰いでいるのに対して、E選手では腰部、腹部、下肢も巧みに使って効率よく推進力を得ていることを意味すると考えられる。

E選手が今後、さらに競技力を向上させるための課題として、技術的には優れていることから、パワフルな選手に漕ぎ負けない筋力、筋パワー、長時間のレースを耐え抜く持久力など、基礎体力の向上が必要と考えられる。

### 2. C選手(中級者)

C選手(男子)は競技歴が2年9か月で、2016年度のインカレ個人戦では108名中39位の成績を収め

表 4. E 選手（上級者）と学連NT選手との体力特性の比較

測定項目		学連NT選手	E 選手 (上級者)	学連NT選手 との差異(%)
身体特性	身長(cm)	172.0±4.7	179.0	4.1
	体重(kg)	62.2±5.0	60.7	-2.4
	BMI	21.4±1.3	18.9	-11.5
	体脂肪率(%)	9.7±2.5	8.7	-10.3
	除脂肪体重(kg)	57.2±3.8	55.4	-3.1
筋力	背筋力(kg)	150.2±26.1	130.5	-13.0
	握力・右(kg)	46.9±6.8	48.8	4.1
	握力・左(kg)	46.3±6.1	45.8	-1.1
	上体起こし(回)	30.3±3.9	30.0	-1.0
有酸素性 作業能力	2000mタイム	7:31	7:38	1.6
	平均パワー(W)	245.6±24.5	232	-5.5
	同上・体重あたり(W/kg)	3.7±0.4	3.8	2.7
	VO2peak(ml/kg/min)	55.8±6.9	52.9	-5.2
	最高心拍数(bpm)	184.4±7.9	179.0	-2.9

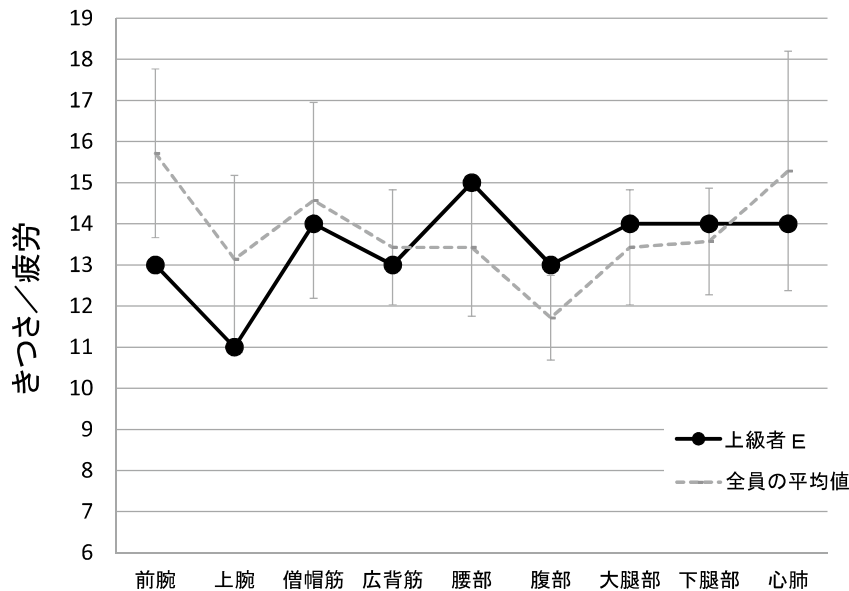


図 5. E 選手の中風域での風上帆走レース時の様相

ている。表 5 は、C 選手の体力特性を他の学連NT選手と比較したものである。身体特性を見ると、身長は167cm、体重は57kgとチームの中でも小柄で、体格の良い選手に比べると強風を苦手としている。体力については、背筋力や握力の値は平均値を下回っていたが、最高酸素摂取量は学連NTを含めてすべての被験者の中でも優れていた。

図 6 は、C 選手が中風域で、8 名の選手とともに練習で模擬レースをした時の風上帆走時の様子である。他の選手の平均値に比べて、腰部、大腿、下腿、心肺の疲労感が大きかった。ただし本選手の場合、この部位に関連した体力や技術が劣るために疲労感が高くなっているわけではなく、レースの様子

もあわせて観察すると、C 選手は他の選手に比べてこの部位に高負荷をかけながら練習に取り組んでいるために疲労感が高まっていると考えられた。

先行研究<sup>2)</sup>では、軽風域（微風域～中風域）でのパンピング能力には有酸素性作業能力が重要なかわりを持つことが示唆されている。C 選手は軽風域を得意としており、体力測定の結果からも有酸素性能力が優れていることが分かり、レースや練習中に高い強度でパンピング能力を発揮できていることが考えられる。ただし、上級者に比べ負荷が強すぎてパフォーマンスに影響を及ぼすならば、フォームの見直しも考える必要があるかもしれない。

C 選手の今後の課題として、苦手な強風域で高い

表5. C選手（中級者）と学連NT選手との体力特性の比較

測定項目		学連NT選手	C選手 (中級者)	学連NT選手 との差異(%)
身体特性	身長(cm)	172.0±4.7	166.9	-3.0
	体重(kg)	62.2±5.0	57.0	-8.4
	BMI	21.4±1.3	20.7	-3.3
	体脂肪率(%)	9.7±2.5	10.6	9.3
	除脂肪体重(kg)	57.2±3.8	51.0	-10.8
筋力	背筋力(kg)	150.2±26.1	112.0	-25.3
	握力・右(kg)	46.9±6.8	40.9	-12.8
	握力・左(kg)	46.3±6.1	37.2	-19.7
	上体起こし(回)	30.3±3.9	36.0	18.8
有酸素性 作業能力	2000mタイム	7:31	7:42	2.4
	平均パワー(W)	245.6±24.5	227	-7.6
	同上・体重あたり(W/kg)	3.7±0.4	4.1	10.8
	VO2peak(ml/kg/min)	55.8±6.9	64.4	15.4
	最高心拍数(bpm)	184.4±7.9	184.0	-0.2

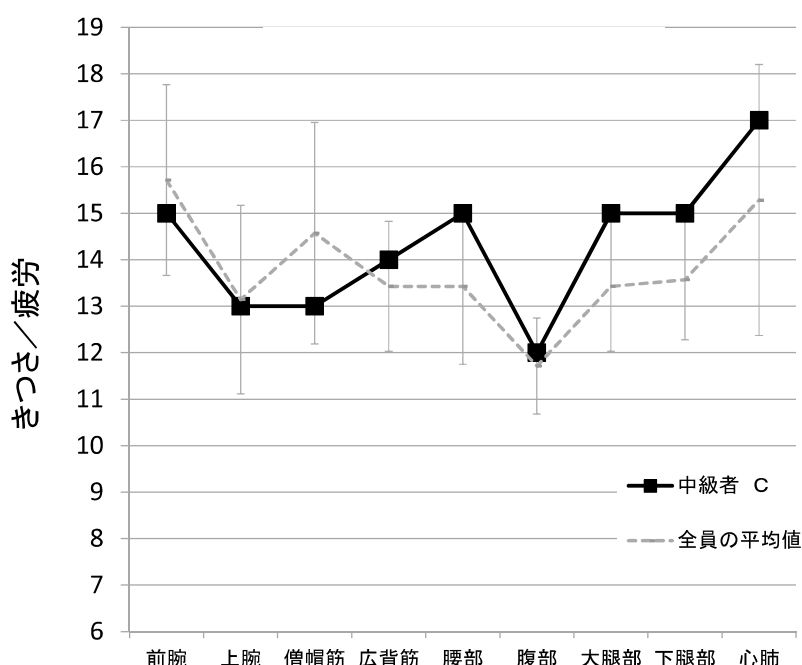


図6. C選手の中風域での風上帆走レース時の様相

パフォーマンスを発揮するために、セイルとボードをコントロールするための技術、体力測定で平均値を下回っていた背筋力、握力をはじめとする筋力やパワーの改善が必要であると考えられる。

### 3. I選手（初級者）

I選手（女子）は競技歴が9か月と短く、海に落ちることやセイルアップ（海に落ちたセイルを手で引き上げる動作）の回数が多いなど、専門的技術が十分に備わっていない。

表6は、I選手の体力特性を他の学連NT選手

（女子）と比較したものである。ウィンドサーフィン競技では、一般的に身長が高いことがパフォーマンスに対して有利に働くと考えられる。身長が高くなると腕や脚の長さも長くなり、ある動作に対しておこせるモーメントが大きくなることで、セイルをコントロールする際に有利に働くためである。体力特性をみると、I選手は学連NT選手に比べて、身長が高く、筋力も優れていた。

図7は、I選手が中風域で、8名の選手とともに模擬レースをした時の風上帆走時の身体の様子であ



表6. I選手（初級者）と学連NT選手との体力特性の比較

測定項目		学連NT選手	I選手 (初級者)	学連NT選手 との差異(%)
身体特性	身長(cm)	160.0±6.6	166.4	4.0
	体重(kg)	52.5±7.7	62.5	19.0
	BMI	21.2±3.5	22.7	7.0
	体脂肪率(%)	16.6±2.2	28.4	71.1
	除脂肪体重(kg)	43.9±5.8	44.8	2.1
筋力	背筋力(kg)	97.6±23.3	94.5	-3.2
	握力・右(kg)	31.9±5.8	32.9	3.1
	握力・左(kg)	30.4±7.3	37.0	21.7
	上体起こし(回)	26.7±4.0	31.0	16.1
有酸素性 作業能力	2000mタイム	9:02	8:43	-3.5
	平均パワー(W)	140.3±4.2	168	19.7
	同上・体重あたり(W/kg)	2.8±0.2	2.7	-3.6
	VO <sub>2</sub> peak(ml/kg/min)	40.5±3.8	40.9	1.0
	最高心拍数(bpm)	195.3±11.0	185	-5.3

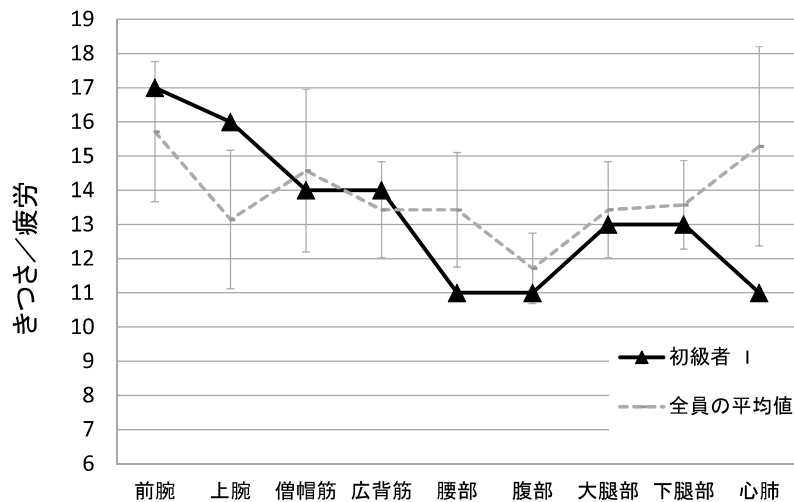


図7. I選手の中風域での風上帆走レース時の様相

る。本選手は他の選手の平均値に比べて上肢（前腕，上腕）の疲労感が高い。その一方で，腰部，腹部，心肺等の部位の値は低くなっている。このことは，パンピング動作に習熟していないために全身を使ってセイルを仰ぐことができず，疲労が上肢に集中する一方で，それ以外の腰部や心肺などの部位には負荷がかかっていないためと考えられる。

I選手は体力測定の結果は優れていたものの，経験年数が短いことから技術面や戦術面で未熟であり，海上で自分のポテンシャルを発揮できていないといえる。本選手の当面の課題は，海上練習を積み重ねフォームを習得することと考えられる。その際には，本研究で考案したQCシートを用いて海上で

のパフォーマンスを評価し，疲労やきつさを感じる部位やその強度が，上級者の特性に近づくようなトレーニングを行うことで，効率よく上達できると考えられる。

### C. QCシートの有効性と使用時の留意点

本研究で考案したQCシートは，図2，図3，図4からもわかるように，風域や波による海面のコンディションの違いによる特性，風上および風下帆走時の違い，競技レベル，選手個人の特性などを可視化することができる。これ以外にも，下記のような評価が可能と考えられる。

たとえば同じ風域で，競技力の高い者と低い者と

を「同じスピード」で併走させた場合、身体各部位のきつさや疲労感がどの程度異なるかで、下位者の弱点を特定することができる。またその弱点と基礎体力とを関連づけることで、海上での技術を改善すべきなのか、基礎体力を強化すべきなのか、といった示唆も得られると考えられる。

また競技レベルによらず、ある風域で「最大のスピード」で模擬レースをした場合の、身体各部位のきつさや疲労感を把握することで、身体の中の部位が最大の制限要因になっているかが特定できる。そして、上記と同様に基礎体力と関連づけて考察することで、海上での技術を改善すべきなのか、基礎体力を強化すべきなのか、といった示唆も得られると考えられる。

一方で、本QCシートの使用上の注意点としては、次のようなことが考えられる。

たとえば、各人が最大スピードでレースをしている時には、競技レベルによらず、身体各部位の疲労の程度が最大値に達する可能性もある。このような状況では、個人間で値の比較をすることにはあまり意味がない。全力でのレース時におけるQCシートの結果は、同じ個人内でのデータを蓄積して、個人内の問題として考えていくことが必要である。

また練習場面において、ある身体部位に感じる疲労感やきつさが高値を示している場合、その部位が効果的に使えていない場合と、逆に、その部位に好ましいトレーニング負荷をかけられている場合という、二通りの可能性が考えられる。どちらの解釈を採用するかは、本人の基礎体力や海上での技能などを多面的に考慮する必要があるといえる。

## V. まとめ

同じ大学のチームに所属するウィンドサーフィン選手9名を対象として、陸上での基礎体力の測定を行うとともに（研究1）、海上での練習・レース時の身体状況をQCシートを用いて可視化することを試みた（研究2）。

その結果、陸上での基礎体力の測定結果のみでは、優秀な競技者とそうでない者との間で特別な差異を見いだすことはできなかった。しかし、陸上で

の基礎体力の測定結果を、海上での帆走時におけるQCシートの結果と関連づけることで、体力には劣るが海上での技術が優れているためにパフォーマンスが高い者や、体力には優れるが技術に劣るためにパフォーマンスが低い者など、個々の選手の特性が明確になった。

さらに、海上において身体の様々な部位で感じるきつさや疲労感と、各種の基礎体力とを関連づけて検討することにより、その選手の体力や帆走技能に関する特性、長所、短所などを可視化でき、今後どのような方針で基礎体力や海上での技能を改善すべきかについての示唆が得られると考えられた。

## 参考文献

- 1) 千足耕一, 長嶺彰房, 中村夏実, 山本正嘉: 一流ウィンドサーフィン (ミストラル級) 競技者の体力特性. スポーツトレーニング科学, 8: 18-23, 2007.
- 2) 萩原正大, 藤原昌, 中村夏実, 平野貴也, 宮野幹弘, 千足耕一, 山本正嘉: 一流ウィンドサーフィン (RS: X級) 選手の体力特性. スポーツトレーニング科学, 10: 33-39, 2009.
- 3) 布野泰志, 石井泰光, 榮樂洋光, 萩原正大, 宮野幹弘, 中村夏実, 松下雅雄: ウィンドサーフィン国内トップ選手におけるタッキング動作の特性: 動作の違いが艇速に及ぼす影響. スポーツパフォーマンス研究, 5: 77-89, 2013.
- 4) 萩原正大, 石井泰光: ウィンドサーフィン競技における模擬レース中の移動様相の特徴. スポーツパフォーマンス研究, 7: 320-333, 2015.
- 5) 国分俊輔, 楠本恭介, 三森絵理, 千足耕一, 山本正嘉: ウィンドサーフィン (ミストラル級) の競技特性をもとに考案した陸上での補強トレーニングの効果—ナショナルチーム入りを果たしたE. M. 選手の事例. スポーツトレーニング科学, 4: 57-61, 2003.
- 6) 山本正嘉: よりよい登山を実現するための「能動学習型」トレーニングの必要性. 登山研修, 32: 11-16, 2017.