

事業名：ボート競技における1ストローク中のパワー出力様相を改善する艇のセッティングおよび技術指導方法の検討

研究背景と目的

これまで、ローイング中の力学的情報を取得するためには、測定手法に関する専門的な知識と技術が必要でしたが、近年では、艇の推進力を間接的に測定できるオールロック（艇に取り付けられたリガーの先端に装着されている、艇とオールをつなぐ部品；エンパワーオールロック）が開発され、現場のコーチや選手が、簡便にローイングにおける力学的情報を得ることができるようになりました。

そこで、競技水準の異なる選手のローイング中の力学的特徴を明らかにし、より高い艇速の出現に適当な艇のセッティングと技術指導に役立つ情報を得ることを目的としました。

研究方法

① 1ストロークの力学的情報の取得：

この装置で得られる代表的な力学的データは、オールの入水時（キャッチ）の角度、出水時（フィニッシュ）、またその時のブレの情報（Slip、Wash）、またオールロックにかかった力、最も大きい力発揮がみられた時の角度など、艇のセッティングと選手のローイングスタイルの結果として得られる、推進力にかかわるものです（図1）

② 被検者：

2名の選手を対象としました。1名はU23日本代表選手（選手A：身長161cm、体重58.0kg）、1名はインカレ入賞経験のある選手（選手B：身長168cm、体重61kg）で、両名とも大学女子選手です。

③ 測定手順：

ローイングは、シングルスカル艇を使用し、通常のトレーニングメニュー遂行時にデータを収集しました。メニューは、コンスタント（2000mレースの平均速度）で30本と20本のoffを6回ほどくりかえすもので、そのうち、加速局面を除き一定艇速となる各セットの最後20本分を分析対象としました。

結果と考察

表1には、艇速データと1ストロークの各力学的データを示しました（20本の6回分の平均値）。

ボート競技では、2000mを4つの区分でとらえたレース展開を考えるため、艇速情報として、500mの換算タイム（Split time）をよく使用します。1ストロークの発揮パワー（Power）は、それほど大きな差はありませんでしたが、ストローク頻度（Stroke Rate）が選手Aで顕著に高く、結果的にSplit timeや艇速（Speed）が優れていました。その時のオールの動きは、選手Aでフィニッシュのオール角度が大きく、選手Bでは、キャッチ時のオール角度が大きいという特徴がみられました。オールの出入水時の角度は、艇やオールのセッティングによって調整できるもので、選手の形態的特徴やローイングフォーム、体力などによって影響されるため理想値はありませんが、国際大会水準の選手のデータとしては、選手Bに近い数値が示されています。

艇速は、選手Aが高いですが、選手Bは1トロークの仕事量（Work）や力（Force Avg., Max）が選手Aよりも高かったです。これは、選手Aが形態的特徴として選手Bより長いことに可能性があります。

しかし、Powerには両者に顕著な差異はなく、艇速の差はStroke Rateの差に由来するものと思われました。これは両者の高強度持久力の差であると推測されます。

これらを総括すると、両者の競技力向上には、選手Bは体力水準を高め、選手Aは、キャッチ角を増大するセッティングを試す価値がありそうです。

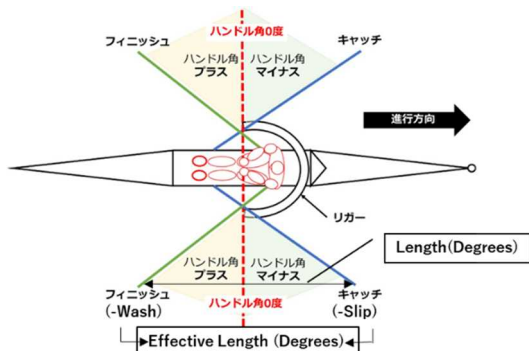


図1 エンパワーオールロックで収集できるオールオリエンテーションの概要

表1 レースベース漕における漕パフォーマンスとオールオリエンテーションおよび力学的データ

	漕パフォーマンス					オールオリエンテーション						オールロックにかかった力学的データ			
	Split time (/500)	Speed (M/S)	Stroke Rate (SPM)	Distance/SPM (Meters)	Power (Watts)	Catch (Degrees)	Slip (Degrees)	Finish (Degrees)	Wash (Degrees)	Toal Length (Degrees)	Effective Length (Degrees)	Work (Joules)	Force Avg (Newtons)	Force Max (Newtons)	Max F. Angle (Degrees)
選手A 161cm	01:55.6 00:01.1	4.32 0.04	31.0 0.9	8.4 0.2	213.2 6.6	-58.1 0.5	5.2 0.3	46.2 0.5	16.2 0.2	104.4 0.9	83.0 0.7	411.8 9.7	222.8 3.7	393.7 8.8	-22.6 1.8
選手B 168cm	02:02.1 00:03.5	4.10 0.12	29.5 0.5	8.4 0.2	219.2 2.9	-66.9 0.2	4.8 0.4	43.8 0.7	16.8 1.4	110.7 0.8	89.1 1.3	446.3 7.1	233.2 3.3	412.4 10.4	-36.1 3.0
有意差検定	P<0.01	P<0.01	P<0.05	n.s.	n.s.	P<0.001	n.s.	P<0.001	n.s.	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.01	P<0.05	P<0.001

※当初計画と今後の計画

U23日本代表選手1名を対象に、令和元年3月末の代表選考レース会中において、セッティングの変更が好成績につながった事例を、後日再現してオールにかかる力学的データを収集しました。その後世界選手権（令和元年7月）での日本代表コーチの指導によるセッティングの変更について、これもやはり事後再現で力学的データの相違を検討する計画でしたが、遠征中の選手の故障（重度腰痛）により実施することはできませんでした。現在選手Aは、腰痛から復帰しましたが、ローイング姿勢等に変化があります。復帰したばかりの現時点（令和2年10月現在）から、令和3年3月末の代表選考レースまでの復帰過程において、漕パフォーマンスを最大限に高めるため、体力の回復過程と並行して艇のセッティングを改変しながらトレーニングを進め、その結果を事例として公表する予定です。

※関連研究の成果

艇のセッティングでは変更せず、選手のフォーム改善によって、艇にかかる力学的特徴に変化が生じた事例が示されています。これはキャッチの角度が増大したことで、艇速が増大傾向を示した事例で、フィニッシュ角よりもキャッチ角の大きさに注目する結果を示しています。

（スポーツパフォーマンス研究, 12, 371-382, 2020）