

コアヌードルと 3 軸重力加速度計を用いた体幹機能評価測定の開発と ビーフィンキックパフォーマンスとの関連

スポーツビジネス研究領域

5013A007-3 浅野 文章

研究指導教員：中村 好男 教授

第 1 章 序論

スポーツパフォーマンス発揮の観点から、体幹機能が注目されている。体幹筋を鍛えることを目的とした用具やトレーニング方法について様々な検討がされている。

先行研究では体幹筋を機能的な特徴からローカルマッスルやグローバルマッスルといった分類を行う場合や、構造的な特徴からインナーユニット、アウターユニットに分類されることが多い。ローカルマッスルに分類される筋の中で、特に腹横筋、内腹斜筋、大腰筋、腰方形筋、多裂筋は腰椎の安定性に影響を与える筋でありこれらを活発に働かせるトレーニングに関する検討が多く行われている。体幹機能の評価する際には、筋電計を用いて筋活動の評価する場合や、重心動揺計を用いて立位の重心動揺の安定性を測定して評価する場合がある。

フィンスイミングという競技のビーフィンという種目は、2 枚のフィンを用いてクロール泳を行い推進力を得る。これは水中という不安定な環境で四肢を動かす必要があるため、体幹の安定性が求められると考えられる。しかしながら、既存の体幹機能評価の手法では水中という特殊な環境での体幹機能を適切に評価できているかという点に関して疑問が残る。

そこで、コアヌードルと 3 軸重力加速度計を用いて、ビーフィンにおける体幹機能の評価するための新たな体幹機能評価測定の開発を行い、その信頼性と妥当性の検討を行うことを目的とした。

第 2 章 新たな体幹機能評価測定の開発

1. 測定方法

本研究で開発する体幹機能評価測定にはコアヌ

ードルと 3 軸重力加速度計を用いた。対象者は 3 軸重力加速度計を剣状突起に装着しコアヌードル上で仰臥位になる。そして、「コアフィット実践ガイド」に収録されている片手開き動作を、本研究で定義した膝立て、片足挙上、両足挙上 3 種類の姿勢で行った。試技は 5 分間の練習を行った後、膝立て、片足挙上、両足挙上の順に 2 回行いそれぞれの測定を行う前に 1 回本番と同じ条件で練習を行った(図 1)。

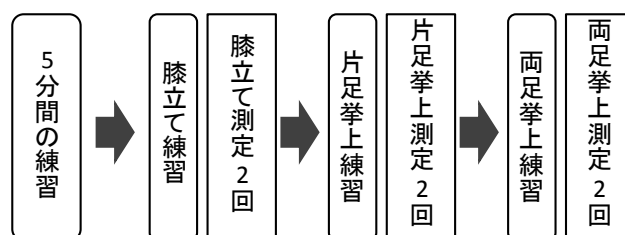


図 1 体幹機能評価測定の手順

2. 解析方法

3 軸重力加速度計から得られた X 軸の重力加速度を基に、FFT(高速フーリエ変換)で周波数の成分を明らかにし、その周波数を基に 0.5hz 以上の周波数成分を通過するハイパスフィルタ、0.1hz 以下の周波数成分を通過するローパスフィルタ処理を行った。そして、ハイパスフィルタ処理を行った波形の RMS を求めて体幹動揺量(m/s^2)、ローパスフィルタ処理を行った波形の最大値と最小値から算出した角度を胸椎回旋角度(度)と定義し、体幹機能評価指標とした。

第 3 章 研究 I

研究 I では第二章で開発した体幹機能評価指標の信頼性を検討することを目的とした。

1. 方法

対象者は大学で定期的な練習を行う男性フィンスイマー 9 名(19.7 歳 $\pm$ 1.5 歳)とした。この 9 名に体

幹機能評価測定を実施し、測定値の級内相関係数から日内における再現性、Bland-Altman 分析から絶対信頼性の検討を行った。

2. 結果

ICC の結果体幹機能評価指標のうち、両足挙上体幹動揺量以外高い級内相関係数が確認された。そして Bland-Altman 分析の結果、片足挙上における体幹動揺量、胸椎回旋角度には比例誤差が検出された。誤差の許容量は体幹動揺量が-6.7~3.6%で、胸椎回旋角度が-14.3~23.6 であった。(表 1)

3. 考察

研究 I の結果により、体幹機能評価測定から得られた測定値から再現性が確認されたことから、この測定値は対象者の何かしらの能力を表していることが示唆された。この測定値がビーフィンの能力を評価できているという妥当性を検証するためにはパフォーマンスとの関係について検討を行う必要がある。

第 4 章 研究 II

研究 II では体幹機能評価測定とビーフィンキック変数の関係について検討を行った。

1. 方法

対象者は大学で定期的に対象者は大学で定期的練習を行う男性フィンスイマー9 名(19.7 歳±1.5 歳)とした。この 9 名に日にちを分けて体幹機能評価測定とビーフィンキック変数の測定を行った。体幹機能評価測定値は体幹動揺量(m/s²)と胸椎回旋角度(度)、ビーフィンキック変数は全力のストリームラインキック時における前進速度(V)、キック頻度(KR)、そしてキック長(KL)とした。これらの項目をスピアマンの順位相関係数によって統計解

析を行い、ビーフィンキックパフォーマンスに関連する項目を求めた。

2. 結果

スピアマンの順位相関係数の結果、片足挙上体幹動揺量と KR の間には有意な正の相関が(R=0.84, p<0.01)、片足挙上胸椎回旋角度と KL の間に有意な負の相関関係が(R=-0.68, p<0.05)が認められた。

3. 考察

研究 II の検討により、体幹機能評価測定とビーフィンキックパフォーマンスの有意な関係性が示されたことにより、体幹機能評価測定がビーフィンにおける体幹機能を評価していることの妥当性が示唆された。

第 5 章 総合議論

本研究により、コアמודルと 3 軸重力加速度計を用いた体幹機能評価測定の信頼性と妥当性が示唆された。しかしながら、この測定値の評価に関してはまだ明らかにできていないため、今後は体幹トレーニング介入を用いた縦断的な検討によりこの体幹機能評価測定値の良し悪しの基準や、数値の変動とパフォーマンスの関係について検討していく必要があると考えられる。

文献

- ・大久保,他.(2011)日臨スポ医学誌 20.463-473
- ・小泉.(2009)理学療法 26.1195-1202
- ・小西,(2013)埼玉工業大学技術資料
- ・下井.(2011)理学療法科学 26. 45-461
- ・E・W マグリシオ.(2005)ベースボールマガジン

表1. 体幹動揺量、胸椎回旋角度の検者内信頼性

		ICC(1,1)		95%信頼区間		p値	Bland-Altman分析		実測値(m/s ²)		LOA (%)	MDC (cm ²)
		p	下限値	上限値	加算誤差		比例誤差	1回目	2回目			
					95%信頼区間		回帰直線の傾き					
体幹動揺量	膝立て	0.95	0.82	0.99	p<0.01	-0.94-0.15	-0.1 p=0.66	0.16	0.16	*	0.03	
	片足挙上	0.81	0.4	0.58	p<0.01	-1.34-0.72	-0.5 p<0.05	0.21	0.21	-3.6~10.9	*	
	両足挙上	0.43	-0.24	0.83	p=0.09	-0.6-1.16	0.5 p=0.23	0.34	0.28	*	0.20	
胸椎回旋 角度	膝立て	0.65	0.06	0.91	p<0.05	-0.01-0.01	-3.0 p=0.53	5.83	6.13	*	1.39	
	片足挙上	0.61	0.54	0.91	p<0.05	-0.02-0.03	3.1 p<0.05	7.05	7.49	-23.6~7.5	*	
	両足挙上	0.87	0.54	0.97	p<0.01	-0.02-0.13	-1.0 p=0.41	6.99	6.97	*	2.25	