

水球競技における巻足能力テストについて

宮 城 進

はじめに

陸における球技種目の基礎運動能力を区分した場合、原則的には走力、跳力、投力、すなわち、陸上競技¹²⁾と同様に3つに分類されるところである。これを水球競技におきかえると、走力に匹敵するものとしては泳力があげられる。他の跳力、投力に関しては陸での球技種目と同様で、ジャンプ力やシュート力に匹敵すると思われる。このことから基本的には水球競技は陸での球技種目と類似していると判断できるが、水面上および水中で行なわれるという点で、陸での球技種目にはない運動特性を有していると考えられる。すなわち、陸での球技種目においては立位姿勢や伏臥姿勢で静止状態を維持することは、床面や地面などに着地、固定化することであり、維持するために特別な運動をするという必要はない。それに対し、プールの底に着地することがルール上できない水球競技では、静止状態を維持するためには水面上に浮遊していなければならない。そのために浮力を生み出す何んらかの運動を行わなければならない。この運動は陸での運動にはない要素が含まれており、水中運動としての特性としてあげられる。

水泳競技においてはその浮力を生み出す運動として、一般に立泳ぎ泳法¹³⁾⁹⁾が用いられている。そのうちの水球競技では、立泳ぎ泳法の中でも特に巻足泳法¹⁷⁾（以下、巻足とする）が用いられている。この巻足は静止状態を維持するためだけのものではなく、跳力を生み出すという点でも必要である。すなわち、水中で跳力を生み出すためには、陸上での運動のように地面などの固定化した踏み切るための支点がないため、巻足によって上方向への強い推進力を生み出し、身体を水面上へ浮上させる⁹⁾という方法

を用いるわけである。また、投力を生み出すという点でも必要である。このことに関しては、前回、巻足能力がシュート力、特にボールスピードに極めて関与している⁷⁾ということを経験した。

以上の点で、巻足能力が水球競技における浮力、跳力、および投力に関与していることは明らかであり、基礎運動能力種目としての必要性は極めて高いと思われる。これらの点から、水球競技における基礎運動能力は、泳力、跳力、投力、および巻足能力の4つに区分する必要があると考える。

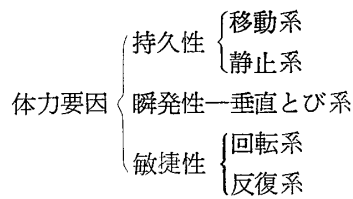
水球の競技力を向上させるために、特に指導者の立場から考えた場合、選手たちの水球能力のレベルを把握しておくことは重要である。そのレベルを明らかにする際、水球の基礎運動能力を評価することは客観性にも富み、選手間の能力差を把握することや、選手個々の欠点などを掌握する上で、信頼性も高く必要だと考える。

そこで本研究は、水球競技力向上のための要因の1つである選手たちの水球能力のレベルを把握するために、基礎運動能力のうち、今回は特に重要と思われる巻足能力を取り上げ、選手個々の巻足能力を客観的に評価するためのより良いテスト種目を導き出すことを目的とした。

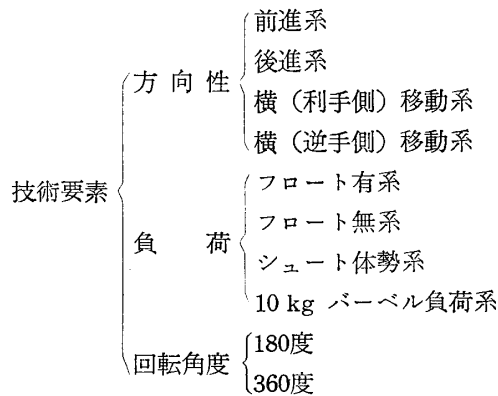
1. 方 法

被験者は仙台大学水球部員16名、水球競技歴3年以上の者とした。なお、そのうち2名は左利きプレイヤーである。

測定種目の設定⁹⁾¹⁰⁾にあたっては、まず巻足運動の種類を以下のような体力の要因ごとに体系化¹⁰⁾した。



そして、測定種目は体系化されたそれぞれの巻足運動の種類に応じて、以下のように方向性、負荷、回転角度の技術要素を組み合わせて設定した。また、その他として、巻足動作に類似している脚の運動として、けり足動作を取り上げ、移動系種目に加えた。



測定種目

1. 移動系

- ①フロート有前進巻足（以下、フ有前巻足とする）
- ②フロート無前進巻足（以下、フ無前巻足とする）
- ③シュート体勢前進巻足（以下、シュート前巻足とする）
- ④10kg バーベル負荷前進巻足（以下、10kg 前巻足とする）
- ⑤フロート無前進けり足（以下、フ無前けり足とする）
- ⑥10kg バーベル負荷前進けり足（以下、10 kg 前けり足とする）
- ⑦フロート有後進巻足（以下、フ有後巻足とする）
- ⑧フロート無後進巻足（以下、フ無後巻足とする）
- ⑨10kg バーベル負荷後進巻足（以下、10kg 後

巻足とする）

- ⑩フロート有横（利手側）移動巻足（以下、フ有横利巻足とする）
 - ⑪フロート無横（利手側）移動巻足（以下、フ無横利巻足とする）
 - ⑫シュート体勢横（利手側）移動巻足（以下、シュート横利巻足とする）
 - ⑬10kgバーベル負荷横（利手側）移動巻足（以下、10kg横利巻足とする）
 - ⑭フロート有横（逆手側）移動巻足（以下、フ有横逆巻足とする）
 - ⑮フロート無横（逆手側）移動巻足（以下、フ無横逆巻足とする）
 - ⑯シュート体勢横（逆手側）移動巻足（以下、シュート横逆巻足とする）
 - ⑰10kgバーベル負荷横（逆手側）移動巻足（以下、10kg横逆巻足とする）
2. 静止系
- ⑱15kg バーベル負荷巻足（以下、15kg 巻足とする）
3. 垂直とび系
- ⑲フロート有利手上げ垂直とび⁸⁾（以下、フ有利垂直とびとする）
 - ⑳フロート有両手上げ垂直とび（以下、フ有両垂直とびとする）
 - ㉑フロート無利手上げ垂直とび（以下、フ無利垂直とびとする）
 - ㉒フロート無両手上げ垂直とび（以下、フ無両垂直とびとする）
4. 回転系
- ㉓フロート有水中 360 度利手回り回転（以下、水中 360 度利回転とする）
 - ㉔フロート有水中 360 度逆手回り回転（以下、水中 360 度逆回転とする）
 - ㉕フロート有水面 180 度左右回転（以下、水面 180 度回転とする）
 - ㉖フロート有水面 360 度左右回転（以下、水面 360 度回転とする）
5. 反復系
- ㉗フロート有反復横移動（以下、反復横移動とする）

⑳フロート有反復両手上げ垂直とび（以下、反復垂直とびとする）

㉑フロート有反復片手上げ左右横とび（以下、反復横とび³⁾とする）

測定方法

1. 移動系の①～⑰までの種目に関しては立位姿勢を維持しながら、方向性と負荷を組み合わせたそれぞれの種目の体勢で10メートル移動した時の所要時間を測定した。そのうちのフロート無系の巻足、けり足の体勢は、両手を頭部最上位で合わせ、脚のみで行うものであり、10 kg バーベル負荷系の巻足、けり足の場合は、10 kg バーベルを両手で胸にかかえた体勢で実施させた。また、シュート体勢系の巻足は利き手でボールを保持し、逆手でフロート動作をとらせた。

2. 静止系の⑱15 kg 巻足は15 kg バーベルを両手で胸部にかかえ、足先がプールの底につくまでの所要時間を測定した。

3. 垂直とび系の⑲～㉒までの種目に関しては、巻足をしながら水面上に静止し、利き手あるいは両手の垂直に上げられた指先から、垂直にジャンプした際に振り上げられた指先の最高到達点までの距離を測定した。

4. 回転系の場合は10秒間に回転できる到達回数を測定するものであり、そのうちの㉓、㉔の水中での360度回転は、定位置で正常の巻足を維持しながら指定方向にフロートを使いながら回転するものを測定した。また、㉕、㉖の水面上180度、360度回転に関しては、回転する際に両手とびつきの要領で上半身（制限を胸部以上とした）を水面上に回転ごとに浮上させながら左右に回転するものとした。

5. 反復系に関しては、㉗の横移動は2メートル間を左右方向へ交互に巻足で移動するもので、10秒間に反復できる回数を測定した。㉘の垂直とびはゴールバー³⁾（高さ90センチメートル）に両手が同時に接触することを条件に10秒間に反復できる回数を測定した。㉙の横とびは両ゴールポスト（幅3メートル）に左右交互に片手で接触することを条件に20秒間に反復でき

る回数を測定した。

以上のような測定によって得られた資料を測定種目ごとに統計処理し²⁾⁶⁾、全種目間の相関の有無を検討した。そして、その結果をもとに関連性の少ない種目を導き出し、巻足能力テスト種目として適しているかどうかについて考察した。

2. 結 果

はじめに、それぞれの測定種目の平均値および

表1. 巻足測定種目の平均値 (n=16)

測定種目 (単位)	平均値	標準偏差
①フロート有前進巻足 (秒)	11.67	1.41
②フロート無前進巻足 (秒)	16.15	2.30
③シュート体勢前進巻足 (秒)	12.76	1.29
④10 kg バーベル負荷前進巻足 (秒)	19.93	3.38
⑤フロート無前進けり足 (秒)	15.26	1.87
⑥10 kg バーベル負荷前進けり足 (秒)	19.27	2.31
⑦フロート有後進巻足 (秒)	13.44	1.20
⑧フロート無後進巻足 (秒)	14.68	1.02
⑨10 kg バーベル負荷後進巻足 (秒)	15.78	1.19
⑩フロート有横(利手側)移動巻足 (秒)	10.09	1.01
⑪フロート無横(利手側)移動巻足 (秒)	12.52	1.20
⑫シュート体勢横(利手側)移動巻足 (秒)	13.02	1.32
⑬10 kg バーベル負荷横(利手側)移動巻足 (秒)	14.60	1.23
⑭フロート有横(逆手側)移動巻足 (秒)	10.01	0.94
⑮フロート無横(逆手側)移動巻足 (秒)	12.47	1.39
⑯シュート体勢横(逆手側)移動巻足 (秒)	11.18	1.10
⑰10 kg バーベル負荷横(逆手側)移動巻足 (秒)	14.82	1.89
⑱15 kg バーベル負荷巻足 (秒)	25.94	7.41
⑲フロート有利手上げ垂直とび (cm)	68.50	6.31
⑳フロート有両手上げ垂直とび (cm)	62.75	5.30
㉑フロート無利手上げ垂直とび (cm)	46.50	7.26
㉒フロート無両手上げ垂直とび (cm)	42.63	7.12
㉓フロート有水中360度利手回り回転 (回)	9.59	1.20

測定種目 (単位)	平均値	標準偏差
②④ フロート有水中360度逆手回り回転 (回)	9.66	1.26
②⑤ フロート有水面180度左右回転 (回)	10.56	1.63
②⑥ フロート有水面360度左右回転 (回)	7.81	0.83
②⑦ フロート有反復横移動 (回)	9.63	1.31
②⑧ フロート有反復両手上げ垂直とび (回)	10.75	1.77
②⑨ フロート有反復片手上げ左右横とび (回)	12.06	0.93

び標準偏差を表 I に示した。次に全測定種目間の相関マトリックスおよびその有意差について、体系別に表 II-1, II-2, II-3 に示した。

A. 移動系

a) 移動系種目と全種目との相関について

移動系種目において、それぞれ他28種目との相関が有意に認められた ($P \leq 0.05$) 種目の合計数をみると、その数が最も多かったのが

②フ無前巻足で18種目であった。次いで⑦フ有後巻足および⑨10 kg 後巻足の17種目、そして⑮フ無横逆巻足の16種目の順であった。また、28種目の半数以上と相関が認められた種目は移動系17種目中10種目あった。特に移動系種目間では相関の高い種目が多く、③シュート前巻足、⑥10 kg 前けり足および⑧フ無後巻足以外の種目はほとんど種目同志にその傾向が認められた。

b) 前進系種目について

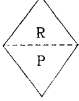
前進系6種目をみた場合、前進系の種目間では、②フ無前巻足以外はあまり相関は認められなかったが、後進系、横移動系種目とは、③シュート前巻足と⑥10 kg 前けり足を除いて、数多くの種目で高い相関が認められた。

c) 後進系種目について

後進系3種目では⑧フ無後巻足を除く2種目が他種目と数多くの相関が認められた。

表 II-1 移動系種目間の相関マトリックス

前 進 系				後 進 系				横 移 動 系 (利手)				横 移 動 系 (逆手)				
フロート有	フロート無	シュート体勢	10kg負荷	フ無けり足	10kgけり足	フロート有	フロート無	10kg負荷	フロート有	フロート無	シュート体勢	10kg負荷	フロート有	フロート無	シュート体勢	10kg負荷
0.588	0.422	0.073	0.632	0.533	0.461	0.570	0.461	0.768	0.836	0.574	0.307	0.574	0.816	0.743	0.829	
**	N.S.	N.S.	**	*	N.S.	*	N.S.	**	**	*	N.S.	*	**	**	**	
0.186	0.659	0.187	0.692	0.717	0.365	0.599	0.603	**	0.709	0.645	0.727	0.557	0.600	0.708	0.906	
N.S.	**	N.S.	**	**	N.S.	*	*	**	**	**	**	*	*	**	**	
0.455	0.640	-0.166	0.552	0.599	0.330	0.529	0.474	**	0.725	0.673	0.749	0.807	0.480	0.794	**	
N.S.	**	N.S.	*	*	N.S.	*	*	N.S.	**	**	**	**	**	N.S.	**	
0.496	0.243	0.292	0.527	0.661	0.244	0.565	0.312	0.312	0.482	0.800	0.794	0.690	0.690	0.633	**	
N.S.	N.S.	N.S.	*	**	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	**	**	**	**	
0.143	0.577	0.232	0.643	0.548	0.455	0.610	0.338	0.338	0.689	0.780	0.603	0.693	0.693	**	**	
N.S.	*	N.S.	**	*	N.S.	*	*	N.S.	**	**	**	*	**	**	**	
0.553	0.673	0.625	0.676	0.716	-0.085	0.517	0.457	0.517	0.457	0.755	0.595	0.637	0.637	**	**	
*	**	**	**	**	N.S.	*	N.S.	*	N.S.	**	*	*	**	**	**	
0.410	0.727	0.287	0.854	0.515	0.285	0.680	0.347	0.680	0.347	0.784	0.740	0.740	0.740	**	**	
N.S.	**	N.S.	**	*	N.S.	*	N.S.	**	N.S.	**	**	*	**	**	**	
0.528	0.758	0.191	0.361	0.472	0.498	0.632	0.457	0.498	0.632	0.457	0.737	0.737	0.737	**	**	
*	**	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	N.S.	**	**	N.S.	**	**	**	**	**	
0.723	0.724	0.633	0.704	0.623	0.142	0.731	0.371	0.623	0.142	0.731	0.371	0.371	0.371	N.S.	N.S.	
**	**	**	**	**	N.S.	**	**	**	N.S.	**	**	**	**	**	**	
0.648	0.758	-0.098	0.596	0.724	0.272	0.674	0.674	0.724	0.272	0.674	0.674	0.674	0.674	**	**	
**	**	N.S.	*	**	N.S.	**	**	**	N.S.	**	**	**	**	**	**	
0.759	0.393	0.190	0.515	0.626	0.100	0.100	0.100	0.515	0.626	0.100	0.100	0.100	0.100	N.S.	N.S.	
**	N.S.	N.S.	*	**	N.S.	**	**	**	**	N.S.	**	**	**	**	**	
0.391	0.570	0.355	0.447	0.615	0.615	0.615	0.615	0.391	0.570	0.355	0.447	0.615	0.615	**	**	
N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	*	N.S.	*	N.S.	*	*	*	*	*	
0.727	0.670	0.648	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.727	0.670	0.648	0.398	0.398	0.398	N.S.	N.S.	
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
0.785	0.544	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.785	0.544	0.370	0.370	0.370	0.370	N.S.	N.S.	
**	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	
0.543	0.495	0.495	0.495	0.495	0.495	0.495	0.495	0.543	0.495	0.495	0.495	0.495	0.495	**	**	
**	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	
0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	0.667	**	**	
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	



有意差: ** $P \leq 0.001$
 * $0.001 < P \leq 0.01$
 * $0.01 < P \leq 0.05$
 N.S. $0.05 < P$

表Ⅱ-2 静止・垂直とび・回転・反復系種目間の相関マトリックス

静止系 15kg負荷	垂直とび系				回転系				反復系		
	フ有片手	フ有両手	フ無片手	フ無両手	水中利手	水中逆手	水面180°	水面360°	横移動	垂直とび	横とび
0.335 N.S.	0.564 ※	0.616 ※	0.893 ※※	-0.093 N.S.	0.474 N.S.	0.295 N.S.	0.621 ※※	0.541 ※	-0.253 N.S.	0.537 ※	
0.370 N.S.	0.684 ※※	0.710 ※※	-0.186 N.S.	-0.086 N.S.	0.482 N.S.	0.663 ※※	0.698 ※※	0.508 ※	0.043 N.S.		
0.445 N.S.	0.749 ※※	-0.117 N.S.	-0.177 N.S.	0.083 N.S.	0.518 ※	0.096 N.S.	0.214 N.S.	-0.156 N.S.			
0.495 N.S.	0.007 ※※	-0.004 N.S.	0.020 N.S.	0.021 N.S.	0.321 N.S.	0.422 N.S.	0.063 N.S.				
-0.192 N.S.	0.132 N.S.	-0.121 N.S.	-0.028 N.S.	0.213 N.S.	0.326 N.S.	0.076 N.S.					
-0.079 N.S.	0.197 N.S.	-0.177 N.S.	0.224 N.S.	-0.003 N.S.	0.084 N.S.						
-0.092 N.S.	0.108 N.S.	-0.091 N.S.	0.036 N.S.	0.115 N.S.							
0.050 N.S.	0.218 N.S.	-0.277 N.S.	0.173 N.S.								
0.244 N.S.	0.203 N.S.	0.112 N.S.									
0.146 N.S.	0.233 N.S.										
0.230 N.S.											

有意差：※※…… P ≤ 0.001
 ※…… 0.001 < P ≤ 0.01
 ※…… 0.01 < P ≤ 0.05
 N.S.…… 0.05 < P

d) 横移動系種目について

横移動系8種目については、⑬10 kg 横利巻足を除いてほとんど他種目と相関が認められた。特に利き手と逆手に関係なく相関が認められ、また、垂直とび系種目とも相関が高かった。

B. 静止系

静止系種目は今回⑱15 kg 巻足の1種目であったが、他28種目全てにおいて有意な相関は認められなかった。

C. 垂直とび系

垂直とび系4種目に関しては、⑲フ有利垂直とびが半数の14種目で相関が認められた。他の3種目はその傾向はみられなかったが、垂直とび系同志の種目間では、全てにおいて相関が認められた。

D. 回転系

回転系4種目は移動系種目とはほとんど相関は認められなかったが、⑳水面360度回転に関しては他の回転系種目全てと、および反復系の㉑横移動、㉒垂直とびの2種目において、相関が認められた。

E. 反復系

反復系3種目に関しては、㉗反復横移動が㉑フ有後巻足、⑬10kg横利巻足、および回転系の水面2種目の計4種目に相関が認められた。また、㉘反復垂直とびと㉙水面360度回転に相関が認められ、さらに㉘反復垂直とびと㉚反復横とびに相関が認められた。他種目との間には全て相関は認められなかった。

F. フロート有系

フロート有系種目は計13種目であるが、そのうち、移動系に関するものは4種目であり、その全ての種目が③シュート前巻足および⑥10 kg 前けり足以外の前進系、後進系、横移動系、フロート無系、シュート体勢系、10 kg パーベル負荷系、およびけり足系のほとんどの種目と相関が認められた。

G. フロート無系

フロート無系種目は計7種目であるが、そのうち移動系種目は5種目であった。⑧フ無後巻足では相関が認められた種目は少なかったが、その他はフロート有系種目と同様、③シュート前巻足および⑥10 kg 前けり足を除いて、ほとんどの種目で相関が認められた。

H. シュート体勢系

表Ⅱ-3 移動系種目と他種目

		前 進 系					後 進		
		フロート有	フロート無	シュート体勢	10kg負荷	フ無けり足	10 kg けり足	フロート有	フロート無
15 kg バーベル 負 荷 卷 足	R	-0.275	-0.280	0.114	-0.434	-0.010	-0.033	-0.197	-0.299
	P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フロート有片手 上げ垂直とび	R	-0.499	-0.609	-0.285	-0.431	-0.677	-0.147	-0.532	-0.458
	P	※	※	N.S.	N.S.	※※	N.S.	※	N.S.
フロート有両手 上げ垂直とび	R	-0.606	-0.513	-0.075	-0.311	-0.299	-0.606	-0.313	-0.372
	P	※	※	N.S.	N.S.	N.S.	※	N.S.	N.S.
フロート無片手 上げ垂直とび	R	-0.125	-0.469	-0.140	-0.570	-0.455	-0.274	-0.275	-0.410
	P	N.S.	N.S.	N.S.	※	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フロート無両手 上げ垂直とび	R	-0.305	-0.623	-0.327	-0.485	-0.466	-0.053	-0.304	-0.505
	P	N.S.	※※	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	※
フ有水中360° 利手回り回転	R	0.157	-0.273	-0.512	0.133	0.091	0.190	-0.005	-0.141
	P	N.S.	N.S.	※	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フ有水中360° 逆手回り回転	R	-0.244	-0.312	-0.471	0.089	-0.041	-0.105	-0.166	-0.408
	P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フ有水面180° 左右回転	R	-0.167	-0.677	-0.617	-0.397	-0.468	-0.208	-0.561	-0.385
	P	N.S.	※※	※	N.S.	N.S.	N.S.	※	N.S.
フ有水面360° 左右回転	R	-0.162	-0.515	-0.594	-0.388	-0.236	-0.424	-0.290	-0.285
	P	N.S.	※	※	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フロート有反復 横移動	R	0.025	-0.448	-0.291	-0.491	-0.456	-0.505	-0.641	-0.423
	P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	※	※※	N.S.
フロート有反復両 手上げ垂直とび	R	-0.011	-0.213	-0.243	-0.306	-0.098	-0.163	-0.062	-0.283
	P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
フロート有反復 片手上げ横とび	R	-0.025	-0.092	-0.138	0.003	0.128	0.388	-0.075	-0.094
	P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

有意差：※※※… $P \leq 0.001$ ※※… $0.001 < P \leq 0.01$ ※… $0.01 < P \leq 0.05$ N.S. … $0.05 < P$

シュート体勢系種目は3種目であり、③シュート前巻足はほとんどの種目と相関が認められなかったが、他の2種目は、ほとんどの種目と相関が認められた。また、シュート体勢系の種目間では全て相関が認められた。

I. 10 kg バーベル負荷系

10 kg バーベル負荷系種目は5種目であり、

⑥10 kg 前けり足と⑬10 kg 横利巻足の2種目では、相関の認められた種目が少ない他は、前述同様で③シュート前巻足と⑥10 kg 前けり足を除いて、相関が認められた。

J. けり足

けり足種目は2種目であるが、⑤フ無前けり足は多くの種目と相関が認められたが、⑥10kg

間の相関マトリックス

系	横 移 動 系 (利手)				横 移 動 系 (逆手)			
	10kg 負荷	フロート有	フロート無	シュート 体 勢	10kg 負荷	フロート有	フロート無	シュート 体 勢
-0.178	-0.289	-0.203	-0.168	-0.478	-0.132	-0.101	-0.009	-0.137
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.503	-0.474	-0.571	-0.552	-0.463	-0.602	-0.744	-0.574	-0.671
※	N. S.	※	※	N. S.	※	※※※	※	※※
-0.353	-0.637	-0.406	-0.478	-0.501	-0.511	-0.622	-0.299	-0.647
N. S.	※※	N. S.	N. S.	※	※	※※	N. S.	※※
-0.470	-0.456	-0.499	-0.174	-0.639	-0.366	-0.440	-0.377	-0.502
N. S.	N. S.	※	N. S.	※※	N. S.	N. S.	N. S.	※
-0.505	-0.481	-0.449	-0.420	-0.545	-0.322	-0.527	-0.454	-0.543
※	N. S.	N. S.	N. S.	※	N. S.	※	N. S.	※
-0.069	0.026	0.145	-0.212	0.458	0.123	0.117	0.067	0.195
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.295	-0.262	0.018	-0.251	0.357	-0.390	-0.092	-0.294	-0.111
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.615	-0.376	-0.441	-0.552	-0.073	-0.275	-0.354	-0.437	-0.218
※	N. S.	N. S.	※	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.584	-0.286	-0.251	-0.394	0.150	-0.353	-0.145	-0.364	-0.041
※	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.433	-0.097	-0.195	-0.235	-0.130	-0.155	-0.089	-0.276	-0.076
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.241	-0.279	-0.330	-0.085	-0.170	-0.284	-0.074	-0.263	-0.040
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
-0.088	-0.353	-0.246	-0.142	-0.440	-0.202	-0.211	-0.207	-0.323
N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

前けり足はほとんど相関が認められなかった。しかし、けり足の種目間の相関は有意に認められた ($P \leq 0.05$)。

3. 考 察

巻足を評価するための種目として、29種目を設定し、それぞれの種目間の相関を検討したが、

前述の結果をもとに次の観点から考察した。すなわち、巻足の運動の種類および運動の要素の両面から、それぞれの種目について比較し、両面で共通性の高い種目については、その統一化を計り、相関の認められない種目については、その独立化をねらいとして検討した。

移動系種目においては移動系種目間の相関が

多数認められていることより、まず方向性の面から統一化について検討した。前進系種目で他移動系種目と相関が認められた数が半数以上で多かったのが、フロート無系の巻足とけり足の2種目であった。後進系種目ではフロート有系と10 kg バーベル負荷系巻足の2種目であり、横移動系種目では10 kg バーベル負荷系の2種目を除いた6種目が、半数以上の種目と相関が認められた。また、前述の計10種目について、その10種目間の関係をみると、全てに相関が認められた。そこで、次に前進系、後進系、および横移動系巻足の系統間の相関について検討した。それぞれの系統を比較する上で10種目のうち、負荷条件が同一の種目に注目した。後進系種目にはシュート体勢系の負荷条件が有り得ないため、種目として存在せず、負荷条件をフロート有系、フロート無系、および10kgバーベル負荷系の3条件とした。前進系巻足に関しては、後進系種目と比較した場合には3条件の種目間の全てに相関が認められた。そして、横移動系種目と比較した場合は、10 kg バーベル負荷系における横逆手側移動巻足との間にだけ相関が認められなかった他は、全てに相関が認められた。さらに後進系巻足と横移動系巻足の比較については、フロート無系で2種目、10 kg バーベル負荷系で1種目、計3種目に相関が認められなかった。これらのことから、前進系、後進系、および横移動系巻足において、前進系巻足が相関の認められる種目数が最も多く、共通性が最もあるものと考えられ、前進系巻足がテスト種目として適していると判断しうる。

次に負荷系の面から検討すると、前述の10種目のうち、フロート有系種目が3種目あり、フロート無系種目が4種目、シュート体勢系種目が2種目、および10 kg バーベル負荷系種目が1種目であった。そのうち、シュート体勢系種目および10 kg バーベル系種目に関しては、結果より移動系種目の中で相関の認められた種目数が著しく少なかったことが明らかであり、共通性を見出す点では不適格と思われる。従って、フロート有系とフロート無系種目が適して

いると判断しうる。

また、巻足とけり足の関係について今回、けり足が巻足に類似した立泳ぎであるということ considering 測定種目に選定したが、結果より同一負荷間の比較において、フロート無系種目間と10 kg 系種目間に極めて有意な相関が認められた ($P \leq 0.01$)。このことから、巻足とけり足は極めて類似した立泳ぎであることが明確となり、今回のテスト種目として、特にけり足を選定する心要はないと考える。

以上の検討をふまえ導き出される条件としては、方向性面では前進系の種目であること、そして、負荷面ではフロート有系、フロート無系のどちらかの種目であること、および巻足種目であることの3条件となる。そこで、これらの3条件を全て満たす種目を検討すると、フロート無系の前進巻足の1種目があげられる。このことから、移動系種目における巻足能力テスト種目としては、フロート無前進巻足が適していると思われる。

また、相関が認められた種目数が極めて少なかった種目として、シュート体勢系の前進巻足および10 kg バーベル負荷系の前進けり足が上げられる。シュート体勢前進巻足に関しては移動系種目間で相関のあったものが3種目、そのうち2種目はシュート体勢系間であった。10 kg バーベル負荷前進けり足については3種目であり、そのうち1種目が10 kg バーベル負荷系間であった。このことから、これら2種目については、他種目との相関はなく、また前述のフロート無前進巻足とも相関が認められなかったことから、巻足能力テスト種目として適していると判断しうる。

静止系種目においては、15 kg バーベル負荷巻足が他の全ての測定種目と相関がなかった。これはこの種目が被験者の体重差に関係なく負荷条件が同一であったことが影響しているものと思われるが、水球競技に実質かわる能力を知るという点では、絶対評価¹¹⁾が必要であり、体重差を考慮する必要性はないと考えられる。また、巻足は立泳ぎとして、そのスキルの要

素⁴⁾⁵⁾も十分に含んでおり、筋力や体重だけに支配されるものではない。従って、負荷条件が同一である必要性はなく、15 kg パーベル負荷巻足が巻足能力テスト種目として適していると判断しうる。

垂直とび系種目においては、結果より、全4種目間に相関が認められた。また、4種目とも回転系および反復系種目とは相関は認められなかった。移動系種目との相関については、フロート有系の2種目が相関のみられた種目数が多かった。また、前述の移動系のテスト種目に選ばれたフロート無前進巻足と相関がなかった種目はフロート無利手上げ垂直とびの1種目であった。これらのことから、垂直とび系における巻足能力テスト種目として、フロート無利手上げ垂直とびが適していると判断しうる。

回転系の種目については、全4種目同志の相関をみると、フロート有水面360度左右回転が他3種目と相関がみられただけで、他の3種目に関してはお互いに相関は認められなかった。このことから、回転系種目に関しては、フロート有水面360度左右回転のみが共通性を有すると思われ、巻足能力テスト種目として適していると判断しうる。

反復系の種目に関して、相関が認められた種目はフロート有反復両手上げ垂直とびとフロート有反復片手上げ左右横とびの関係のみであった。フロート有反復横移動は全て相関が認められず、また、他の移動系等の種目ともほとんど相関が認められなかった。このことから、フロート有反復横移動が巻足能力テスト種目として適していると思われる。フロート有反復両手上げ垂直とびとフロート有反復片手上げ左右横とびに関しては、前者にスキルの要素⁴⁾⁵⁾が多く含まれ、信頼性に欠けるものと思われ、このことから、フロート有反復片手上げ左右横とびを巻足能力テスト種目として採用することが望ましいと考える。

4. 要約および結論

水球の競技水準向上のためには、その組テス

トによって、コーチは選手の能力や弱点を把握することができる。

本研究は水球における巻足のより良い運動能力テストを見い出すことを目的としている。資料は予備的な運動能力テストによって集められ、それを統計的に分析した。

その結果、以下のような結論が得られた。

水球競技における巻足能力テストとして適した種目は以下の通りである。

- 1) フロート無前進巻足
- 2) シュート体勢前進巻足
- 3) 10 kg パーベル負荷前進けり足
- 4) 15 kg パーベル負荷巻足
- 5) フロート無利手上げ垂直とび
- 6) フロート有水面360度左右回転
- 7) フロート有反復横移動
- 8) フロート有反復片手上げ左右横とび

引用・参考文献

- 1) 荒木昭好：水球のゲーム，成美堂出版，1975，頁28.
- 2) 和泉貞男：体育統計，道和書院，1983，頁74-80.
- 3) 神田明善：水球，ベースボール・マガジン社，1978，頁64.
- 4) 加藤橋夫：ボール・スキル，ベースボール・マガジン社，1978.
- 5) 児玉善廣：大学生におけるバスケットボールのスキルテストの研究，仙台大学紀要，14：1982.
- 6) 松井三雄，水野忠文，江橋慎四郎：体育測定法，杏林書院，1980，頁325-334.
- 7) 宮城 進：水球競技におけるシュート力について，一ボールスピード向上のための要因一，仙台大学紀要，18：92，1986.
- 8) 日本陸上競技連盟科学委員会：日本陸連方式体力測定法，講談社，1975，頁69-81.
- 9) 日本水泳連盟；水泳指導教本，大修館書店，1984，頁69-71.
- 10) 日本体育学会測定評価専門分科会：体力の診断と評価，大修館書店，1983，頁33.
- 11) 日本体育協会スポーツ科学委員会：体力テストガイドブック，ぎょうせい，1982，頁33-34.
- 12) 横堀榮，沢田芳男：スポーツ科学講座スポーツ適性，大修館書店，1975，頁225.

A Motor Ability Tests of the Egg-Beater Kick
in Water Polo

Susumu MIYAGI

There needs to develop a battery test of water polo in order to improve the level of its matches. By the battery test, a coach may grasp the player's ability and weak points.

This study intended to find the better motor ability tests of the egg-beater kick in water polo. Data were collected through the tentative motor ability tests, and were analyzed statistically.

The following conclusions were obtained from the results.

The most fittest item for motor ability tests of the egg-beater kick in water polo are follows:

- 1) No floating advance exercise by the egg-beater kick
- 2) Shooting advance exercise by the egg-beater kick
- 3) Advance exercise with the plate of ten kilograms by the breast stroke kick
- 4) The egg-beater kick with the plate of fifteen kilograms
- 5) No floating vartical jump mith holding up the right arm
- 6) A floating 360° rotary motion of right and left by jumping
- 7) A floating side movement of repetition
- 8) A floating side step of right and left with holding up one arm