

## 小学生における泳力と体格・体力機能の関係 (第一報)

(泳力/体格と体力)

木原 勇夫,\* 梶谷 節夫\*\*

The Relationship between Physical Constitution and Fitness,  
and Swimming Performance among Primary School Swimmers(1)

(swimming performance/physical constitution and physical fitness)

Isao KIHARA\* and Setsuo KAZITANI\*\*

**This study was set up to determine the relationship between physical constitution and physical fitness on the one hand and swimming performance on the other. For this purpose, nine physical constitution tests, sixteen physical fitness tests and fifteen swimming performance tests were carried out using 46 primary school male swimmers as subject. The main results can be summarized as follows:**

- 1) There were significant correlations between swimming performance and abdominal girth, vital capacity, grip strength and reaction time.**
- 2) There were distinct differences in back strength between first and second grade swimming performance groups.**

---

### 1. 緒 言

近年、スポーツの低年齢化が進み、中でも水泳競技においても高い水準記録を年々作り出す、若年選手が輩出している。

記録の向上は、科学的なトレーニング法の導入、合理的な技術やルールの改善、最新の施設等の進歩にもよるが、最も注目すべきは、選手自身の身体的能力が発達していることである。特に、発育期における体格・体力の著しい発達は、今後とも水泳能力(泳力)を考える上で重要であると考えられる。

これまでに、出村ら<sup>1)2)3)</sup>をはじめ多くの研究者により、泳力と体力要因に関する研究がなされている。しかし、従来の研究が一流競技選手及び高校・大学生選手を対象としたものである。

---

\*保健体育学教室

*Department of Health and Physical Education*

\*\*島根県水泳連盟

*Shimane Amateur Swimming Association*

ここでは、身体運動の動作習得（水泳の技能）や身体の発育・発達が著しい時期にあたる児童を対象に泳力と体力的要因の関係を明らかにするものである。

## 2. 方 法

### 1) 対象者

出雲市内のスイミングスクールに週1回参加している、小学2年生の健常な男子46名である。

同スクールでは、1級から15級まで泳力別に進級基準を設定している。（資料として進級基準表を稿末に記載する）

次に、この中から泳力上位グループ（Aとする）と、下位グループ（Bとする）のそれぞれ14名ずつ抽出した。

### 2) 測定時期

1987年4月～7月にかけて、同スイミングスクールの一室において、実施時間は午後3時～午後5時までの練習前に測定した。

### 3) 測定項目

体格の形態面として、身長・体重・上腕囲・腹囲・大腿囲・皮下脂肪厚（胸部）・（腹部）・（太腿部）・体脂肪率の9項目、

体力機能面として、肺活量・一秒率・血圧（最高）・（最低）・心拍数（安静時）・（運動時）・最大酸素摂取量（ $VO_2 \max$ ）・体重当たり $VO_2 \max$ ・背筋力・握力（右）・（左）・体前屈・選択全身反応時間（前）・（後）・（左）・（右）の16項目について測定した。

又、同スイミングスクールに通った月数についても調査した。

### 4) 測定方法

形態面の測定では、飯塚ら<sup>4)</sup>の方法によったが、皮下脂肪厚にはソニーのスキन्दェックス（電子式体脂肪率計算機）を使用し、Jackson & Pollock<sup>5)6)</sup>の方式により体脂肪率を得た。

体力機能面の測定では、肺活量と一秒率にはチェストのマイクロスパイロHI-298を、血圧と安静時心拍数にはオムロンの自動血圧計HEM-810Pを、運動時心拍数と $VO_2 \max$ 及び体重当り $VO_2 \max$ には自転車エルゴメーターと竹井機器のヘルスガードを使用し、3段階負荷法によるÅstrand<sup>7)</sup>方式にて推定 $VO_2 \max$ 等を得た。又、背筋力、握力、体前屈においては、一般的な方法<sup>8)</sup>で測定し、選択反応時間の測定には竹井機器の全身反応測定装置I型を使用した。

## 3. 結果及び考察

### 1) 泳力と各測定値の相関について

各測定項目の標本数（ $N$ ）、平均値（ $\bar{X}$ ）、標準偏差（ $SD$ ）と、泳力との有意相関との有無を、表1に示した。

形態面の測定では、腹囲についてのみ泳力との有意相関（ $p < 0.05$ ）が見られた。（図1）このことは、腹囲が何らかの形で泳力に影響していると思われるが、もう少し浮力との関連をも含め論じる必要があるようだ。

他の形態面の項目については、相関は見られない。

次に、体力機能面の測定では、図2に示すように肺活量と泳力間に相関が有意（ $p < 0.05$ ）に認められ、1回の呼吸による肺から出入するガス量の差が、少なからず泳

表1 各測定項目の標本数、。平均値及び泳力との相関

	標本数(N)	平均値(X)	標準偏差(SD)	単位	泳力との相関	
身長	46	122.9	5.7	cm		
体重	46	24.7	3.4	kg		
上腕囲	46	18.3	1.5	cm		
腹 囲	46	55.4	3.9	cm	p<0.05	
大腿囲	46	36.0	3.9	cm		
皮脂肪	(胸)	46	5.1	1.9	mm	
	(腹)	46	5.3	1.8	mm	
	(大腿)	46	11.8	3.5	mm	
体脂肪率	46	5.6	2.1	%		
肺活量	46	1632.0	201.7	ml	p<0.05	
一秒率	46	86.8	8.6	%		
血 圧	(最高)	45	108.7	17.9	mmHg	
	(最低)	45	68.0	28.4	mmHg	
心 拍 数	(安静時)	45	86.6	16.1	拍/分	
	(運動時)	39	137.8	16.5	拍/分	
VO <sub>2</sub> max	39	1693.2	151.9	ml		
VO <sub>2</sub> max / w	39	67.6	7.0	ml		
背筋力	45	32.4	11.8	kg		
握 力	(右)	45	10.6	2.2	kg	p<0.05
	(左)	45	10.1	2.4	kg	p<0.05
体前屈	46	6.5	3.9	cm		
選 反 応 全 身 間	(前)	44	0.560	0.17	秒	
	(後)	45	0.485	0.12	秒	
	(左)	45	0.530	0.15	秒	p<0.05
	(右)	43	0.503	0.14	秒	p<0.05
経験月数	45	20.1	12.1	月	p<0.01	

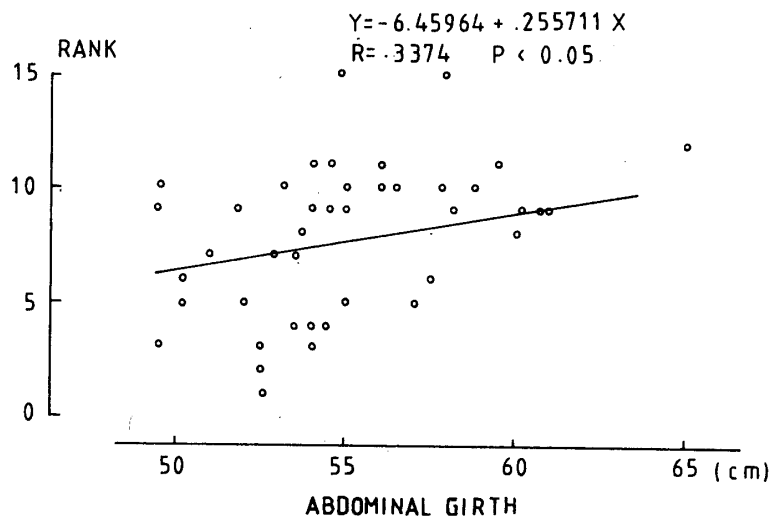


図1 泳力と腹囲の関係

力に影響しているのではないかと推察される。又、握力の右・左手それぞれにおいて泳力との相関 ( $p < 0.05$ ) が認められ (図3)、選択全身反応時間でも前・後移動では有意な関係は見られなかったが左方向・右方向への移動については有意な相関 ( $p < 0.05$ ) が認められた (図4)。これら握力及び反応時間と泳力との間には、今回は相関が見られたがもう少し多方向からの追跡が必要であるように思われる。

三番目に、図5のようにスイミングスクールに通った月数と泳力の関係を見ると、相関係数も0.8612と大きく有意相関 ( $p < 0.01$ ) が認められた。このことは、泳ぐ回数が多くなる程、泳力も上がっていることを示すもので、宮下ら<sup>9)</sup>も言っているよう

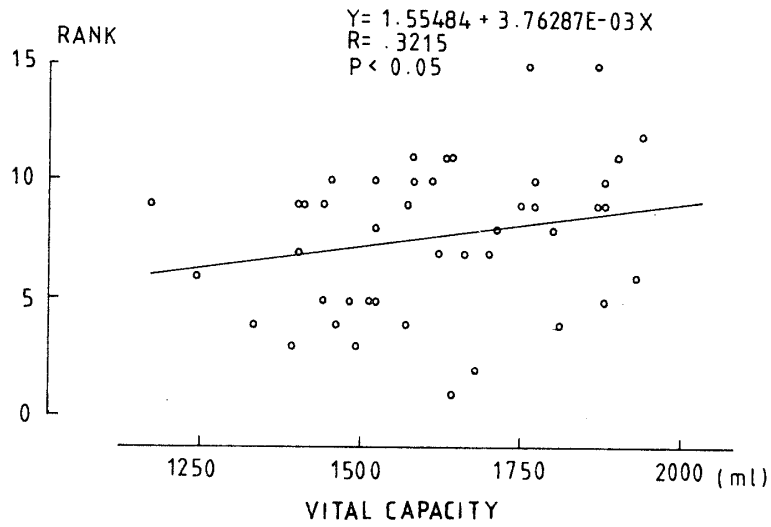


図2 泳力と肺活量の関係

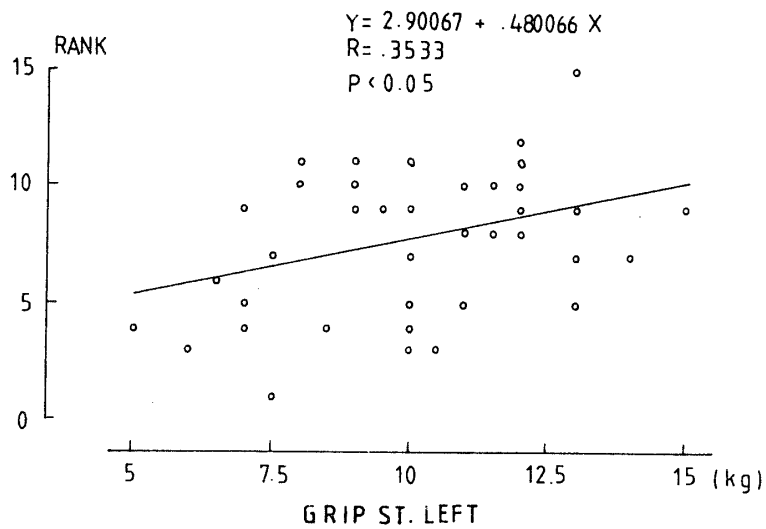


図3 泳力と握力の関係

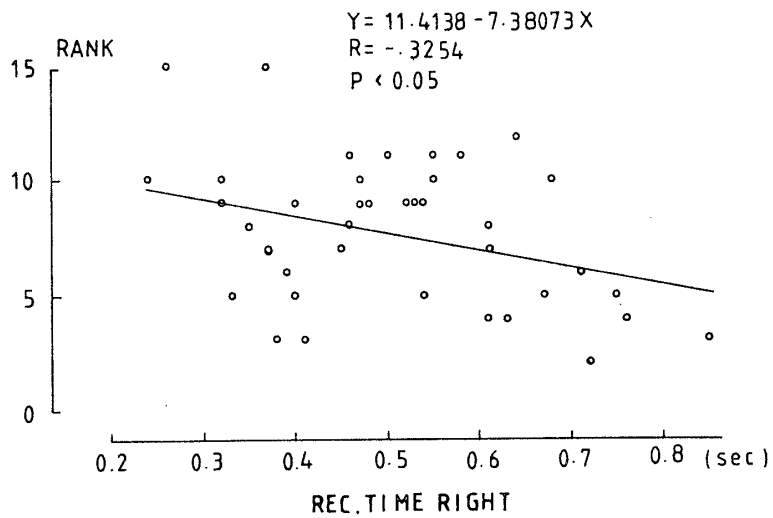


図4 泳力と応用時間の関係

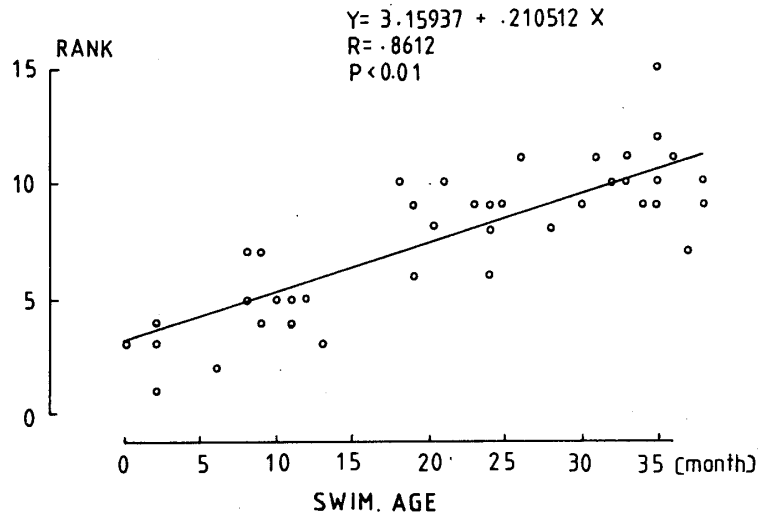


図5 泳力とスイミングスクールに通った月数の関係

表2 各泳力グループの標本数、平均値及びその差

	泳力A グループ*			泳力B グループ**			両グループ間のt検定	
	標本数 (N)	平均値 (X)	標準偏差 (SD)	標本数 (N)	平均値 (X)	標準偏差 (SD)		
身長 (cm)	14	125.9	5.5	14	121.6	5.8		
体重 (kg)	14	25.5	2.7	14	24.2	3.5		
上腕囲 (cm)	14	18.6	1.8	14	18.0	1.2		
腹 囲 (cm)	14	56.3	3.6	14	53.7	3.7		
大腿囲 (cm)	14	36.1	2.1	14	35.1	2.8		
皮 脂 厚	[胸](mm)	14	4.7	1.9	14	4.8	1.2	
	[腹](mm)	14	4.8	1.1	14	5.2	1.8	
	[大腿](mm)	14	10.7	2.7	14	11.9	2.5	
体脂肪率 (%)	14	4.85	1.6	14	5.64	1.6		
肺活量 (ml)	14	1714.3	160.2	14	1587.9	199.5		
一秒率 (%)	14	86.3	7.5	14	85.5	11.9		
血 圧	[最高](mmHg)	14	110.5	21.0	13	109.4	11.9	
	[最低](mmHg)	14	73.3	32.9	13	86.5	16.6	
心 拍 数	[安静](拍/分)	14	79.9	9.1	13	86.5	16.0	
	[運動](拍/分)	14	129.0	13.8	12	141.3	16.0	
VO2max (ml)	14	1733.8	188.1	12	1662.1	16.0		
VO2max/w (ml)	14	67.6	6.8	12	68.7	19.5		
背筋力 (kg)	14	40.2	12.4	13	29.9	156.1	p < 0.05	
握 力	[右](kg)	14	11.5	2.2	14	9.9	5.2	
	[左](kg)	14	9.8	3.6	14	9.0	10.5	
体前屈 (cm)	14	6.5	3.5	14	7.3	2.4		
選反 択応 全時 身間	[前](秒)	12	0.51	0.17	14	0.59	2.5	
	[後](秒)	14	0.48	0.12	13	0.44	3.5	
	[左](秒)	14	0.49	0.16	13	0.60	0.16	
	[右](秒)	13	0.47	0.14	13	0.57	0.17	
経験月数 (月)	14	35.3	13.4	14	7.1	4.6	p < 0.01	
泳 力 (級)	14	9.6	3.0	14	3.8	1.3		

\* : A グループは10級から15級までのクラス

\*\* : B グループは1級から5級までのクラス

に、この年令期において運動動作（運動技能）を習得するための神経系の発達が著しいことを示唆している。

2) 泳力差 (AグループvsBグループ) と各測定項目の関係

各泳力グループの標本 (N) ・平均値 (X) ・標準偏差 (SD) と有意差検定結果を各測定項目毎に示したものが表2である。

この中で、背筋力において泳力A（上位グループ）が40.2kg、泳力B（下位グループ）が29.9kgと約10kgの差が、 $p < 0.05$ と統計的にも有意差が認められた。

次に、スイミングスクールに通った月数においても泳力Aの方が平均35.3ヶ月、泳力Bの方が平均7.1ヶ月と約28ヶ月間の差があり統計的にも（ $p < 0.01$ ）認められた。これから、身体運動の中心をなす体幹の筋力差は、水泳を通して少なからず出てきたものと推察される。

他の測定項目についての泳力差は、特に認められなかったが、形態面で泳力Aの方がBに比して測定値で上位傾向であった。しかし、体脂肪率においては、その数値は逆転している。機能面については、心肺機能を知る肺活量、一秒率共に泳力AグループがBグループより数値は高く、又、安静時及び運動時の心拍数においての測定値は低い。よって泳力Aの方が泳力Bに比して共に疾患がなければ、形態的、機能的に良好な状態であると思われる。

以上のことから、同学年において週1回の水泳トレーニングを3年余り（35.3ヶ月）継続したグループと7ヶ月の継続グループの間には、体格の発育と体力機能の発達に適度の刺激となり身体の運動の効果に差異が見られたものと考えられる。

#### 4. 要 約

スイミングスクールに通う小学校2年生を対象に、体格・体力機能を測定し泳力との関係を検討した。

その結果、泳力と相関が見られたものは、体格面で腹囲に、体力機能面で肺活量・握力・反応時間であった。次に、泳力差間における測定値の比較では背筋力においてのみ差の有意性を認めた。最後に、スイミングスクールに通った月数と泳力の関係においては高い相関が見られ、又、泳力差間においてもスクールに通った月数の長短差が明らかであった。

以上のようなことから、泳力差のある児童間には体格・体力面での大きな特徴は見られなかった。しかし、全体的に見れば、週1回でも長期に水泳を行うことが身体への適度な刺激となり、体格・体力機能面の健全な発育・発達に寄与していると推察される。

#### 謝 辞

本研究の調査・測定に多大のご援助・御協力頂いた島根スイミングスクール出雲の梶谷氏をはじめコーチ・スタッフの方々に深謝致します。

#### 参 考 文 献

- 1) 出村慎一,等:筋力と水泳パフォーマンスとの関係.体育学研究 24 (1)、59~70,1979.
- 2) 出村慎一,等:水泳能力因子構造の性差.体育学研究27 (4)、287~299,1983.
- 3) 野村照夫,等:水泳パフォーマンスに關与する能力の抽出とその相対的貢獻度.体育学研究 31 (4)、293~303,1987.
- 4) 飯塚鉄夫,等:日本人の体力標準値 第3版.不昧堂出版,東京,1980.
- 5) Jackson, A. S. And Pollock, M. L. : Generalized equations for predicting body density of men. Br. J. Nutr. 40 : 497-504,1978.
- 6) Jackson, A. S., Pollock, M. L. And Ward, A. : Generalized equations for predicting body density of women. Med. Sci. Sports 12 : 175-182,1980.

- 7) P. -O. Åstrand, : Textbook of Work Physiology (訳: 浅野勝己). 大修館, 東京, 1979.  
 8) 文部省体育局: スポーツテスト(児童・生徒編). 第一法規, 東京, 1980.  
 9) 宮下充正, 等: 子どものスポーツ医学. 南江堂, 東京, 1987.

## (資料)

## 進級基準一覧表

島根スイミングスクール出雲

級	進 級 基 準	
1	・顔つけ	・バブリング10回
2	・伏し浮き(S) 5秒	・背浮き(S) 5秒
3	・伏し浮き5秒	・背浮き5秒
4	・面かぶりキック5m	・背面キック5m
5	・ノーブレクロール5m	・背面キック10m
6	・クロール5m	・背面キック25m
7	・クロール10m	・背泳ぎ15m (B)
8	・クロール15m	・背泳ぎ25m (B)
9	・クロール25m 40秒0	・背泳ぎ25m 40秒0
10	・クロール25m 35秒0	・背泳ぎ25m 35秒0
11	・クロール25m 31秒0	・背泳ぎ25m 31秒0
12	・クロール50m 1分2秒0	・背泳ぎ50m 1分5秒0
13	・平泳ぎ 50m 1分12秒0	
14	・バタフライ25m 30秒0	
15	・100m個人メドレー 2分6秒0	

注: (S) とは、アーム浮き輪を1個持って行う。  
 (B) とは、コンティニュースイムのことである。  
 連続的動作で腕がまわせること。(止まることなく)