

Examination of physical factor related to swimming performances based on experienced and subjective information : selection of useful question items

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/29383

経験的・主観的情報に基づく水泳パフォーマンスに
関与する身体的要因の検討
— 有効な質問項目の選択 —

出村慎一¹⁾ 浪越信夫²⁾ 吉村 豊³⁾ 鶴峰 治⁴⁾ 田口正公⁵⁾ 佐藤 進⁶⁾

**Examination of physical factor related to swimming performances
based on experienced and subjective information
— selection of useful question items —**

Shinichi DEMURA¹ Nobuo NAMIKOSHI² Yutaka YOSHIMURA³
Osamu TSURUMINE⁴ Masahiro TAGUCHI⁵ Susumu SATO⁶

Abstract

The purposes of this study were to clarify the factorial structure of the physical factor related to swimming performances based on the swimmer's subjective and experienced information, and to construct a convenient questionnaire with high practicability. Subjects were 195 college competitive swimmers. Total of 114 test items representing health state, physique, and various physical fitness elements, were selected and administered to them. Factor analysis technique was applied to correlation matrix consisted of variables selected from each domain of physical factor, and then 75 test items were selected based on factor loading and mean values.

Further, principal factor solution and normal varimax rotation techniques were applied to correlation matrix composed of 75 variables. As a result, 10 factors explaining 66% of the total variance were extracted and interpreted as follows: muscular power, anthropometric characteristics, physical condition on the swimming meet day, joint flexibility, cardiovascular-and neuromuscular- function, body fat, muscular endurance, muscular flexibility, habitual condition, and static strength.

The items representing the above-stated 10 factors were selected, considering the size of factor loadings and mean values, and the synthesise of the items were examined based on similarity of their content. Finally, a convenient questionnair consisted of 53 items was constructed.

1)金沢大学教育学部
2)順天堂大学スポーツ健康学部
3)中央大学
4)中京大学体育学部
5)福岡大学体育学部
6)金沢大学大学院教育学研究科

1. Faculty of Education, Kanazawa University
2. Juntendo University School of Health and Sports Science
3. Chuo University
4. Faculty of Physical Education, Chukyo University
5. Faculty of Physical Education, Fukuoka University
6. Graduate School, Faculty of Education, Kanazawa University

【緒 言】

水泳競技会において選手が発揮する水泳パフォーマンスには、種々の要因が複雑に関与すると考えられる。これは自己の属性に関する個人的・内的要因と個人を取り巻く周囲の環境的・外的要因に大別され、前者は身体的要因、心理的要因、技術的要因、等の要因に、後者は主に物質的要因、環境的要因、社会的要因、等の要因に分けられる^{1-4) 6) 9-17)}。また、身体的要因は、健康状態、形態、体力、等より構成される^{6) 13)}。

これまで、水泳パフォーマンスと形態、筋力、柔軟性、心肺機能、神経機能、浮力等の身体的要因との関係が検討されている^{1-4) 9-10) 16)}。形態は長育、量育、周育、幅育等の要素に、また、筋力は動的筋力、静的筋力、瞬発筋力等の要素に分けられる。他の身体的要因の場合も同様であり、これらの各体力要素を代表する測定項目は無数に存在する。従って、全ての体力要素を選出し、且つ各体力要素を代表する無数の体力テストを被験者に実施することは不可能に近く、一般的には、理論的妥当性を考慮し選択された限られたテスト項目を手掛かりに水泳パフォーマンスとの関係が検討される。また、健康状態は形態や筋力と同じ立場で測定することは困難である。以上の如く、水泳パフォーマンスに関与する重要な体力要素であっても、測定尺度や方法の点から、中には他の体力要素と同じ立場で実際に測定することが困難なものが存在する。

近年、意識という主観的な情報を手掛かりにより客観的な事実の推論が可能と言われている¹⁸⁾。また、主観的情報を抽出し、それを有効に利用しようとする研究が進められている⁷⁻⁸⁾。水泳選手やコーチは、長期に及ぶ自己の体験や経験からいかなる要因が水泳パフォーマンスに関与するかある程度判断しうると考えられる。経験に基づく主観的情報を手掛かりとすれば、測定尺度や方法の点から同じ立場での測定が困難であった多くの身体的要因や体力要素を同時

に取り上げ、従来の研究方法では困難であった水泳パフォーマンスに関与する要因の相対的貢献度の比較が可能と考えられる。

しかし、仮に身体的要因に限定したとしても、かなりの項目が選出される可能性があり、それら全てが有効な項目とは限らず、また全ての項目に対する回答を全被験者に要求することは負担度や実用性の点から適切ではないと考えられる。

本研究は、水泳パフォーマンスに関与する多種多様な身体的要因を考慮し、各要因を代表する項目を選択し、選手の経験や体験に基づく認識（主観的情報）を手掛かりに、身体的要因を捉えるための有効な項目を選択することを目的とした。

【方 法】

1. 標 本

本研究の標本は全国の大学水泳部に所属する競泳選手延べ 300名（男子223名、女子77名）であった。信頼性の高い資料を解析対象とするために、調査票に同一内容の項目を3項目含め、回収後回答の一致度の高い選手の資料のみを用いた。その結果、105名の資料が不適当と判断され、残りの195名（男子150名、女子45名）の資料が用いられた。なお、標本の平均年齢は 19.8 ± 1.22 歳であり、平均競技年数は 10.4 ± 4.42 年であった。

2. 調査項目

本研究では図1のごとく、水泳パフォーマンスに関与する要因の構造を仮定した。身体的要因に関しては、健康状態、形態、及び体力をその基礎要因として考えた^{1-4) 9-10) 13-16)}。また、体力に関しては一般的な体力の構造モデル^{6) 12-13)}を仮定し、柔軟性、筋力、心肺機能、神経機能、内臓機能をその構成要素とした。この仮定に基づき、健康状態、形態、及び体力が各構成要素を代表し、水泳パフォーマンスに関与すると考えられる項目を予備調査及び先行研

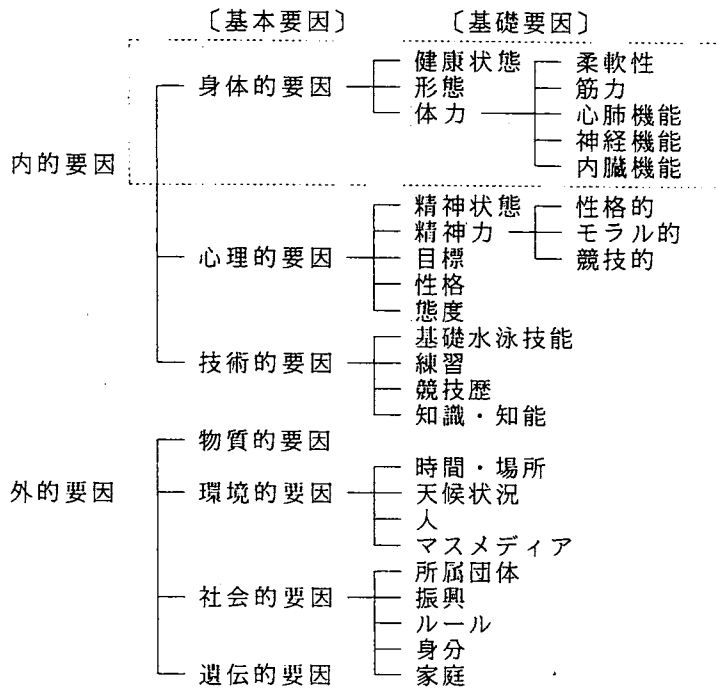


図1. 水泳パフォーマンスに關与する要因の仮説構造
注 : 本研究において対象とした部分

究を参考に先ず167項目選択した。さらに、予備調査を重ね質問内容を吟味し⁵⁾、113項目を身体的要因に關する調査項目として選択し、調査票を作成した。表1は質問項目の概要を示している。選手はこれまでの水泳経験に基づき、各質問内容のことがどの程度水泳パフォーマンスに關与しているかを、5:非常に強く關与する、4:強く關与する、3:關与する、2:ほとんど關与しない、1:全く關与しない、のいずれかで回答した。なお、判断できない項目内容である場合は「判断できない」の欄に記入するよう依頼した。

3. 項目選択手順

本研究の目的は、水泳パフォーマンスに關与する身体的要因を代表する有効な項目を選択することである。以下の手順に従い項目選択を行った。

1) 5%以上の者が「判断できない」と回答した項目を内容の不適當な項目と判断し、除外

する。

2) 項目間の類似性及び平均値を考慮し項目を選択する。項目相互間の相関が高ければ、同種の要因(領域)を捉えていると考えられ、実用性の点からより妥當な少数の項目を選択した方が望ましい。本研究では、この問題解決のために、基礎要因別及び体力要素別に因子分析法を適用し、項目の因子妥當性を検討する。また、項目の平均値が高い場合には、前述の尺度から判断して多くの者が水泳パフォーマンスに強く關与している内容と判断される。因子妥當性の高い項目が必ずしも水泳パフォーマンスに關与する重要な項目とは限らないと判断される。従って、この段階では前述の両者を考慮して項目選択を行う。

3) 1) 及び 2) の項目検討を経て選択された全項目間の相関行列を作成し、主観的情報に基づく身体的要因の因子構造を明らかにし、再び因子妥當性及び平均値を考慮しての項目の選択を行う。

表1 身体的要因に関する調査項目の概要及び項目除外理由

領域	除外理由	項目番号	項目内容の概要	平均値	負荷量	
健康状態	B	1	出場前に栄養（飴、チョコレート、等）摂取は……	3.32	-762(F5)	
	C	2	出場前に栄養を摂取した場合その量は……	3.53	-812(F5)	
	B	3	出場前に水分（水、ドリンク類）補給は……	3.72	-488(F5)	
	B	4	出場前に水分を補給した場合その量は……	3.79	-576(F5)	
	A	5	出場前に喫煙の有無は……	3.82		
	A	6	出場前に喫煙した場合その量は……	3.92		
	B	7	試合当日の食事の量や内容（麺類、ご飯、パン類など）	3.93	-402(F5)	
	B	8	試合当日の食事での摂取する栄養のバランスは……	3.61	-421(F5)	
	B	9	試合当日の水分の摂取量は……	3.92	-411(F5)	
			10	試合当日の身体的疲労（ストレス）の有無は……	4.47	761(F2)
			11	試合当日の精神的疲労（ストレス）の有無は……	4.47	808(F2)
			12	試合当日に身体的疲労がある場合その程度は……	4.36	786(F2)
			13	試合当日に精神的疲労がある場合その程度は……	4.35	756(F2)
	B		14	試合当日の便通の有無は……	3.49	768(F3)
	C		15	試合当日の便通の善し悪しは……	3.54	806(F3)
			16	試合当日の体調の善し悪しは……	4.45	671(F2)
	B		17	試合前日の睡眠時間は……	3.95	603(F3)
	B		18	試合前日の睡眠の状態（浅い、深い眠り）は……	3.64	617(F3)
	B		19	試合前日のアルコール飲料の有無は……	3.68	713(F4)
			20	試合前日にアルコールを飲んだ場合その量は……	4.06	825(F4)
	B		21	日頃の食事の量や内容は……	3.73	427(F1)
	B		22	日頃の食事での摂取する栄養のバランスは……	3.81	538(F1)
	B		23	規則正しく食事を取ることとは……	3.88	524(F1)
			24	日頃の身体的疲労（ストレス）の有無は……	3.91	804(F1)
			25	日頃の精神的疲労（ストレス）の有無は……	4.00	852(F1)
			26	日頃、身体的疲労が蓄積している場合その程度は……	4.26	795(F1)
			27	日頃、精神的疲労が蓄積している場合その程度は……	4.20	801(F1)
	B		28	日頃の体調の善し悪しは……	3.86	619(F1)
	A		29	日頃の喫煙の有無は……	3.87	
	A		30	日頃、喫煙している場合その量は……	3.75	
	A		31	月経（生理）の有無は……	2.73	
F1：日常の体調，F2：試合当日の体調，F3：便通・睡眠，F4：飲酒，F5：栄養・水分補給						
形態	B	32	身長が高いことは……	3.62	699(F2)	
		33	腕が長いことは……	3.82	865(F2)	
		34	脚が長いことは……	3.53	818(F2)	
		35	手のひらが大きいことは……	3.91	839(F2)	
		36	手の指が長いことは……	3.46	801(F2)	
		37	足が大きいことは……	3.72	846(F2)	
		38	肩幅が広いことは……	3.08	800(F3)	
	C	39	胸の厚いことは……	3.02	838(F3)	
	B	40	体重が重いことは……	3.37	620(F1)	
	B	41	上半身が筋肉で重いことは……	3.19	645(F1)	
		42	全身の皮下脂肪が多いことは……	3.55	860(F1)	
		43	上半身に脂肪が多いことは……	3.46	858(F1)	
		44	上肢（両腕）に脂肪が多いことは……	3.29	879(F1)	
		45	下肢（両脚）に脂肪が多いことは……	3.33	888(F1)	
	B	46	肥満であることは……	3.92	608(F1)	
	B	47	痩身であることは……	3.42	607(F1)	
	A	48	体密度が大きいことは……	3.22		
	A	49	体表面積が大きいことは……	3.27		
			50	浮力が大きいことは……	4.01	407(F2)
	F1：量育，F2：長育，F3：周育					

次ページに続く

領域	除外理由	項目番号	項目内容の概要	平均値	負荷量
柔軟性	B B B B B B B B B B B B B B	51	肩の柔軟性が優れることは……	4.42	-686(F3)
		52	上体の捻転に關する柔軟性が優れることは……	4.09	-638(F3)
		53	上体の側屈に關する柔軟性が優れることは……	3.88	692(F1)
		54	上体の前屈に關する柔軟性が優れることは……	3.91	684(F1)
		55	上体の後屈に關する柔軟性が優れることは……	3.90	765(F1)
		56	手首の伸展に關する柔軟性が優れることは……	3.84	814(F1)
		57	手首の屈曲に關する柔軟性が優れることは……	3.83	812(F1)
		58	足首の伸展に關する柔軟性が優れることは……	4.30	-813(F3)
		59	足首の屈曲に關する柔軟性が優れることは……	4.24	-804(F3)
		60	股関節の開脚に關する柔軟性が優れることは……	3.78	793(F1)
		61	膝関節が柔らかいことは……	4.04	636(F1)
		62	肘関節が柔らかいことは……	3.89	761(F1)
		63	全身の筋肉が柔らかいことは……	4.43	-875(F2)
		64	上半身の筋肉が柔らかいことは……	4.38	-873(F2)
65	上肢(両腕)の筋肉が柔らかいことは……	4.35	-888(F2)		
66	下肢(両脚)の筋肉が柔らかいことは……	4.27	-854(F2)		
F1: 手・股・膝・肘関節柔軟性, F2: 筋肉の柔軟性, F3: 肩・足関節柔軟性					
筋力		67	背部の最大筋力が大きいことは……	4.14	708(F1)
		68	胸部の最大筋力が大きいことは……	4.02	717(F1)
		69	腹部の最大筋力が大きいことは……	4.03	790(F1)
		70	腰部の最大筋力が大きいことは……	4.03	777(F1)
		71	腕部の最大筋力が大きいことは……	4.14	808(F1)
		72	脚部の最大筋力が大きいことは……	4.16	803(F1)
		73	胸腕部の最大筋力が大きいことは……	4.10	771(F1)
		74	全身の最大筋力が大きいことは……	4.20	646(F1)
		75	背部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.11	689(F3)
		76	胸部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.01	645(F3)
		77	腹部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.07	753(F3)
		78	腰部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.02	741(F3)
		79	腕部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.20	826(F3)
		80	脚部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.22	780(F3)
		81	胸腕部の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.15	836(F3)
		82	全身の筋パワー(瞬発力)が大きいことは……	4.27	742(F3)
		83	背部の筋持久力が高いことは……	4.21	762(F2)
		84	胸部の筋持久力が高いことは……	4.09	745(F2)
		85	腹部の筋持久力が高いことは……	4.25	784(F2)
		86	腰部の筋持久力が高いことは……	4.20	775(F2)
		87	腕部の筋持久力が高いことは……	4.38	781(F2)
		88	脚部の筋持久力が高いことは……	4.36	802(F2)
		89	胸腕部の筋持久力が高いことは……	4.23	819(F2)
90	全身の筋持久力が高いことは……	4.50	706(F2)		
F1: 静的筋力, F2: 筋持久力, F3: 筋パワー					
心肺機能	B B B B B A	91	肺の容量(肺活量)が大きいことは……	4.36	811(F3)
		92	息を素早く吸い吐き出す能力が優れることは……	3.94	731(F2)
		93	息を長くこらえられることは……	3.86	778(F2)
		94	全身持久力(スタミナ)の優れることは……	4.51	802(F2)
		95	心臓が大きいことは……	3.93	544(F2)
		96	最高心拍数が高いことは……	3.68	710(F3)
		97	安静時心拍数と最高心拍数の幅が広いことは……	3.56	
		98	苦しさに耐えられることは……	4.21	771(F1)
		99	耐えられる運動の負荷が大きいことは……	4.18	871(F1)
		100	様々な運動に心肺の働きが即座に適應することは……	4.05	611(F1)

次ページに続く

領域	除外理由	項目番号	項目内容の概要	平均値	負荷量
心肺		101	心臓のポンプ作用が強いことは……	4.12	505(F3)
		102	心拍動の持続性が良いことは……	4.09	602(F3)
F1 負荷耐性, F2: 肺機能, F3: 心機能					
神経機能	B	103	上肢(両腕)の敏捷性が優れることは……	3.89	505(F2)
		104	下肢(両脚)の敏捷性が優れることは……	3.88	829(F1)
		105	足の敏捷性が優れることは……	3.82	884(F1)
		106	全身の敏捷性が優れることは……	4.02	867(F1)
		107	全身の反応速度が速いことは……	4.21	856(F1)
		108	水中での身体バランス能力(平衡性)が優れることは…	4.33	682(F1)
		109	リズム感覚が優れることは……	4.03	567(F2)
		110	手や足など身体各部位の動きを調節する能力が優れるこ	4.22	706(F2)
		111	水に対する適応性が優れることは……	4.22	812(F2)
		112	スピード感覚が優れることは……	4.17	768(F2)
		B	113	水中での距離(相手、壁との距離)感覚が優れることは	3.73
F1 敏捷性, F2: 調整能					

注) A: 調査において5%以上が判断できないと回答した項目。

B: 領域別項目分析の結果除外された項目。

C: 身体的要因全体の項目分析の結果除外された項目。

負荷量: 領域別因子分析における因子負荷量。

実際の調査時は「・・・ことは水泳パフォーマンスに影響すると思いますか」で実施した

4) 各因子を代表する項目の内容及び各項目間の相関係数を考慮して項目内容の統合を検討する。

【結果と考察】

1. 項目の吟味と選択

1) 内容の不適當な項目の除外

調査の結果、内容が一人でも「判断できない」と回答した項目は87項目で、全体の5%以上が判断できないと回答した項目は8項目であった(表1参照)。これらは個人の経験の有無により判断が異なる喫煙や月経の有無、あるいは専門用語を用いたため判断が困難と考えられる体密度、体表面積等に関する項目であった。「月経の有無」については、平均が2.73と低く、喫煙以外の項目も比較的低い値であった。喫煙に関しては予想通り多くの者が強く影響すると考えていることが明らかにされた。以上、前述の8項目は調査項目として不適當と判断し除外し、105項目を残した。

2) 健康状態、形態、及び体力の構成要素を代表する項目の選択

身体的要因を構成する基礎要因である健康状態及び形態、及び体力の構成要素(図1)を代表する有効な項目を選択するため、基礎要因別及び体力構成要素別に項目間の相関行列を作成し、因子分析法を適用した。その結果、健康状態においては体調、便通・睡眠、飲酒、及び栄養・水分補給に関する5因子が解釈された(表1)。各因子に対する負荷量が0.8以上の項目を因子妥当性の高い項目と判断し、日常の体調因子より3項目、試合当日の体調因子、便通・睡眠因子、飲酒因子及び栄養・水分補給因子よりそれぞれ1項目の計7項目選択した。また、方法3.の項目選択手順で述べた理由により、平均値が4.0以上の項目を日常の体調因子より1項目、試合当日の体調因子より4項目の計5項目選択し、負荷量を考慮し選択された項目と合わせ計12項目を選択した。以下同様な手順に従い項目選択を行った。形態においては早育、長育、周育の3因子が解釈され、平均値が4.0以上の項目を含め、それぞれ4項目、6項目、2項目の計12項目を選択した。柔軟性の場合手・股・膝・肘の関節柔軟性、筋肉の柔軟性、肩・足関節の柔軟性の3因子が解釈され、それぞ

3項目、4項目、4項目の計11項目を選択し、筋力の場合静的筋力、筋持久力、筋パワーの3因子が解釈され、それぞれ8項目の計24項目を選択した。心肺機能の場合負荷耐性、肺機能、心機能の3因子が解釈され、それぞれ3項目、1項目、3項目の計7項目を選択した。神経機能の場合、敏捷性、調整能の2因子が解釈され、それぞれ5項目、4項目の計9項目を選択した。最終的に、因子妥当性の点から39項目、平均値(4.0以上)の点から36項目の計75項目を再選択し、30項目を除外した(表1)。

2. 身体的要因の因子構造

健康状態、形態、及び体力要素、つまり身体的要因を代表する項目として再選択された75項目から作成された相関行列に再び因子分析法を適用し、身体的要因全体の因子構造を検討した。その結果、全分散の66%を説明する10因子が解釈された(表2)。各因子は負荷量の大きさ及び内容を考慮し以下のように解釈した。

第1因子は身体各部位の筋パワー(瞬発力)に關する8項目に高い負荷量を示している。よって、筋パワー因子と解釈した。第2因子は腕・脚の長さ、手足の大きさ、肩幅等の項目に高い負荷量を、第3因子は試合当日の疲労及び体調に關する項目に高い負荷量を、また、第4因子は各関節の柔軟性に關する項目に高い負荷量を示している。よって、それぞれ形態因子、試合当日の体調因子、関節の柔軟性因子と解釈した。第5因子は肺の機能、心臓の機能、敏捷性・バランス能力等の神経の機能に關する項目に高い負荷量を示しており、心肺機能・神経機能因子と解釈した。第6因子は体脂肪に關する項目に高い負荷量を、第7因子は身体各部位の筋持久性に關する項目に高い負荷量を、また、第8因子は身体各部位の筋肉の柔らかさに關する項目に高い負荷量を示している。よって、それぞれ体脂肪因子、筋持久力因子、筋肉の柔軟性因子と解釈した。第9因子は日常の疲労に關する項目に高い負荷量を、第10因子は身体各部位の最大筋力に關する項目に高い負荷量を示して

おり、それぞれ日常の体調因子、静的筋力因子と解釈した。

出村²⁾及び出村ら⁴⁾は水泳パフォーマンスに關与する要因の研究において、形態、筋力、敏捷性、呼吸・循環機能、柔軟性等の要素を代表するテストを実際に選手に実施し、実測値間の關連性を手掛かりに体力因子を解釈している。また、野村ら¹⁶⁾も同様な立場から体格及び運動能力の因子構造を検討している。

本研究で解釈された体力因子の中には、静的筋力因子、筋持久力因子、体脂肪因子のようにこれまでに解釈された因子と同名あるいは類似した名前の因子が解釈されている。しかし、これまで、例えば、形態の場合には長育因子、胎育因子、周育因子、柔軟性の場合には肩の柔軟性因子、足首柔軟性因子、体捻転柔軟性因子のように、より具体的な柔軟性因子が解釈された。しかし、経験的知識に基づく今回の結果では、形態因子や柔軟性因子は分化せず、総合的な因子として解釈された。柔軟性は、一般的には肩、足首、躯幹、等の身体部位の柔軟性、あるいは屈曲、伸展、捻転、等の柔軟性に分けて考えられる。本研究の結果から、選手は身体の部位の柔軟性と言うよりは総合的な一つの能力として水泳パフォーマンスに關与する、あるいは全ての身体部位の柔軟性が程度の差こそあれ共通に必要な能力と考えていると推測される。また、これまで解釈されなかった筋肉の柔らかさに關する柔軟性因子が解釈された。筋肉の柔らかさに関しては、有効な測定法はなく、これまで測定されなかった。前述の結果から筋肉の柔らかさは多くの選手が経験的に水泳パフォーマンスに關与する重要な要因であると考えていると推測される。また、試合当日や日常の体調因子が解釈されたことも注目される。概念的・経験的にこれらの因子も水泳パフォーマンスを左右する重要な要因と考えられてきたが、客観的・具体的な因子としては明らかにされなかった。本研究において、これらの因子が解釈されたことは意義があろう。

以上、先に選択した75項目より水泳パフォー

表2 身体的要因における質問項目の因子負荷量

因子(貢献率) 《因子名》	因子 負荷量	項目 番号	項目内容の概要	因子 負荷量	項目 番号	項目内容の概要
F 1(6.233) 《筋パワー》	768	81	胸腕部の筋パワーが大きいこと	680	82	全身の筋パワーが大きいこと
	759	79	腕部の筋パワーが大きいこと	647	75	背部の筋パワーが大きいこと
	726	77	腹部の筋パワーが大きいこと	611	76	胸部の筋パワーが大きいこと
	716	80	脚部の筋パワーが大きいこと	416	105	足の敏捷性が優れること
	709	78	腰部の筋パワーが大きいこと			
F 2(4.716) 《形態》	817	37	足が大きいこと	798	34	脚が長いこと
	816	35	手のひらが大きいこと	583	38	肩幅が広いこと
	802	36	手の指が長いこと	410	39	胸が厚いこと
	798	33	腕が長いこと			
F 3(3.768) 《試合当日の 体調》	793	12	試合当日の身体的疲労がある…	718	11	試合当日の精神的疲労の有無
	754	16	試合当日の体調の善し悪し	697	10	試合当日の身体的疲労の有無
	738	13	試合当日の精神的疲労がある…	467	20	試合前日にアルコールを飲んだ場…
F 4(4.967) 《関節の 柔軟性》	827	56	手首の伸展に関する柔軟性が…	626	58	足首の伸展に関する柔軟性が…
	801	57	手首の屈曲に関する柔軟性が…	602	61	膝関節が柔らかいこと
	662	52	上体の捻転に関する柔軟性が…	458	51	肩の柔軟性が優れること
	648	59	足首の屈曲に関する柔軟性が…			
F 5(7.420) 《心肺機能・ 神経機能》	657	102	心拍動の持続性が優れること	579	99	耐えられる運動の負荷が大き…
	656	101	心臓のポンプ作用が強いこと	570	100	様々な運動へ心肺の働きが即…
	654	110	手や足など身体各部位の動き…	569	111	水に対する適応性が優れるこ…
	638	104	下肢の敏捷性が優れること	493	112	スピード感覚が優れること
	618	98	苦しさに耐えられること	473	107	全身の反応速度が速いこと
	614	106	全身の敏捷性が優れること	468	94	全身持久力が優れること
	607	108	水中での身体バランス能力が…	432	88	脚部の筋持久力が高いこと
	602	105	足の敏捷性が優れること	429	90	全身の筋持久力が高いこと
F 6(3.729) 《体脂肪》	892	45	下肢に脂肪が多いこと	867	44	上肢に脂肪が多いこと
	884	43	上半身に脂肪が多いこと	861	42	全身の皮下脂肪が多いこと
F 7(5.578) 《筋持久力》	-733	86	腰部の筋持久力が高いこと	-691	85	腹部の筋持久力が高いこと
	-728	83	背部の筋持久力が高いこと	-654	88	脚部の筋持久力が高いこと
	-693	84	胸部の筋持久力が高いこと	-646	87	腕部の筋持久力が高いこと
	-693	89	胸腕部の筋持久力が高いこと	-598	90	全身の筋持久力が高いこと
F 8(3.544) 《筋肉の柔軟性》	744	65	上肢の筋肉が柔らかいこと	729	64	上半身の筋肉が柔らかいこと
	737	63	全身の筋肉が柔らかいこと	690	66	下肢の筋肉が柔らかいこと
F 9(3.249) 《日常の体調》	-835	25	日頃の精神的疲労の有無	-763	24	日頃の身体的疲労の有無
	-766	27	日頃、精神的疲労がある場合…	-751	26	日頃、身体的疲労がある場合…
F 10(6.488) 《静的筋力》	793	72	脚部の最大筋力が大きいこと	706	70	腰部の最大筋力が大きいこと
	777	71	腕部の最大筋力が大きいこと	703	68	胸部の最大筋力の大きいこと
	742	73	胸腕部の最大筋力が大きいこと	662	74	全身の最大筋力の大きいこと
	714	69	腹部の最大筋力が大きいこと	657	67	背部の最大筋力の大きいこと

注) 項目番号は表1と同じ。因子負荷量0.40以上の項目を示した。負荷量は小数点省略。

マンスに参与する身体的要因は10因子から構成されると考えられる。

3. 各因子を代表する項目内容の検討及び項目の統合

本研究の目的は実用性の高いより少数の項目を選択することである。身体的要因を構成する

10因子を代表する有効な項目の選択を行う。まず、妥当性を考慮し、類似する項目内容の検討をし、項目の統合・圧縮を図ることを試みる。75項目を手掛かりに、身体的要因は前述の10因子から構成されることが明らかにされた。各因子を代表する項目として0.5以上の負荷量を示した66項目、平均値が4.0以上の項目を6項

表 3 最終的に選択された53項目

項目内容の概要		項目内容の概要	
健 康 状 態	試合当日の身体的疲労（ストレス）の有無は… 試合当日の精神的疲労（ストレス）の有無は… 試合当日に身体的疲労がある場合その程度は… 試合当日に精神的疲労がある場合その程度は… 試合当日の体調の善し悪しは… 試合前日にアルコールを飲んだ場合その量は… 日頃の身体的疲労（ストレス）の有無は… 日頃の精神的疲労（ストレス）の有無は… 日頃、身体的疲労が蓄積している場合その程度は… 日頃、精神的疲労が蓄積している場合その程度は…	筋 力	背・胸部の最大筋力が大きいことは… 腹・腰部の最大筋力が大きいことは… 上下肢（腕・脚）の最大筋力が大きいことは… 全身の最大筋力が大きいことは… 背・胸部の筋パワー（瞬発力）が大きいことは… 腹・腰部の筋パワー（瞬発力）が大きいことは… 上下肢（腕・脚）の筋パワー（瞬発力）が大きいことは… 全身の筋パワー（瞬発力）が大きいことは… 背・胸部の筋持久力が高いことは… 腹・腰部の筋持久力が高いことは… 上下肢（腕・脚）の筋持久力が高いことは… 全身の筋持久力が高いことは…
	腕が長いことは… 脚が長いことは… 手が大きいことは… 足が大きいことは… 肩幅が広いことは… 全身の皮下脂肪が多いことは… 上半身に脂肪が多いことは… 上肢（両腕）に脂肪が多いことは… 下肢（両脚）に脂肪が多いことは… 浮力が大きいことは…		心 肺 機 能
柔 軟 性	肩の柔軟性が優れることは… 上体の捻転に関する柔軟性が優れることは… 手首の伸展・屈曲に関する柔軟性が優れることは… 足首の伸展・屈曲に関する柔軟性が優れることは… 膝関節の柔軟性が優れることは… 全身の筋肉が柔らかいことは… 上半身の筋肉が柔らかいことは… 上肢（両腕）の筋肉が柔らかいことは… 下肢（両脚）の筋肉が柔らかいことは…	神 經 機 能	下肢（両脚）の敏捷性が優れることは… 全身の敏捷性や反応速度が優れることは… 水中での身体バランス能力（平衡性）が優れることは… リズム感覚が優れることは… 手や足など身体各部位の動きを調節する能力が優れること… 水に対する適應性が優れることは… スピード感覚が優れることは…

注) 実際の調査時は「・・・ことは水泳パフォーマンスに影響すると思いませんか」で実施した

目の計72項目を先ず選択した。次にこれらの項目間の相関係数と項目内容を考慮し、内容が類似している項目の統合を検討する。第1因子の筋パワー因子は、表2に示した如く、背部、胸部、腹部、腕部、脚部、胸腕部、及び全身の筋パワー変量より定義される因子である。最初の項目選択の時点ではこれらは独自の項目として選択され、解析されてきたが、非常に類似している内容であり、相互の相関係数も高い。実用性を考え、項目内容及び関連性の程度を考慮し、背部と胸部の筋パワー、腹部と腰部の筋パワー、及び腕と脚の筋パワーを統合し、それぞれ「背・胸部の筋パワー」、「腹・腰部の筋パワー」及び「上下肢の筋パワー」とした。また、「胸腕部の筋パワー」に関しては、項目内容が「胸部の筋パワー」及び「腕部の筋パワー」の項目

に含まれており、更に、これらの項目との相関係数が高い。よって、この項目を除外し、最終的に、筋パワー因子を代表する項目を4項目に整理した。

同様に、第2因子の形態因子の場合、当初「手が大きいこと」と「指が長いこと」を多少異なる内容と考え両者を選択したが、「手が大きいこと」と「指が長いこと」を統合し、「手が大きいこと」とした。また、第4因子の関節の柔軟性因子では手首の柔軟性に関する2項目と足首の柔軟性に関する2項目をそれぞれ統合し、「手首の伸展・屈曲に関する柔軟性」、「足首の伸展・屈曲に関する柔軟性」とし、第2因子、第4因子共に5項目ずつ選択した。第5因子の心肺機能・神経機能因子では心肺機能に関する内容の項目について「苦しさに耐えら

れること」と「耐えられる運動の負荷が大きいこと」の2項目及び「心臓のポンプ作用が強いこと」と「心拍動の持続性が優れること」の2項目を統合し、それぞれ「耐えられる運動の負荷が大きいこと」、「心機能が優れること」とした。神経機能に関する内容の項目については、「下肢の敏捷性が優れること」と「足の敏捷性が優れること」を、また「全身の敏捷性が優れること」と「全身の反応速度が優れること」を統合し、それぞれ「下肢の敏捷性が優れること」、「全身の敏捷性や反応速度が優れること」とし、第5因子からは計12項目に整理した。第7因子の筋持久力因子及び第10因子の静的筋力因子では、筋持久力と筋力のそれぞれについて背部と胸部に関する項目、腹部と腰部に関する項目、及び上肢と下肢に関する項目を統合し、「背・胸部の筋持久力（最大筋力）」、「腹・腰部の筋持久力（最大筋力）」、及び「上・下肢の筋持久力（最大筋力）」とした。また、第1因子と同様、胸腕部に関する項目は項目内容が胸部あるいは腕部に関する項目に含まれており、それらとの相関係数が高い。よって、この項目を除外し、第7因子、第10因子共に4項目ずつ選択した。なお、第3因子の試合当日の体調因子、第6因子の体脂肪因子、第8因子の筋肉の柔軟性因子、第9因子の日常の体調因子においては、

項目数を考慮し、統合を行わず、因子負荷量が0.5以上、あるいは平均値が4.0以上に該当した項目全てを選択した。この結果、第3因子では5項目、第6因子、第8因子及び第9因子ではそれぞれ4項目が選択され、最終的に計53項目が選択された（表3）。

【まとめ】

本研究の目的は水泳選手の経験的・主観的情報に基づき、身体的要因を代表する有効な項目を検討し、実用的な調査票を作成することであった。

まず、理論的妥当性を考慮し、167項目選択し、予備調査を重ねて113項目からなる調査票を作成し、実施した。本調査の結果、多くの者が判断できない不適当な8項目を除外し、105項目を選択した。次に、基礎要因別及び体力の構成要素別に項目検討を行い、75項目を再選択した。これらの項目から水泳パフォーマンスに關与する身体的要因の因子構造を明らかにし（表2）、各因子を代表する項目を因子負荷量及び平均値を考慮し選択した。項目相互間の類似性を検討し、項目内容の統合を経て、最終的に53項目を有効な項目として選択した（表3）。

文献 (References)

- 1) 阿久津邦男(1964) 水泳のエネルギー代謝に関する研究(その1)水泳スピードと酸素需要量の関係. 体力科学 13(4):173-179.
- 2) 出村慎一(1983) 中学生水泳選手の形態, 筋力, 及び柔軟性の性差・学年差の検討. 体力科学 32(1):8-16.
- 3) 出村慎一・松浦義行(1979) 筋力と水泳パフォーマンスとの関係. 体育学研究 24(1):59-69.
- 4) 出村慎一・松浦義行(1983) 水泳能力因子構造の性差—中学水泳選手—. 体育学研究 27(4):287-299.
- 5) 出村慎一・浪越信夫・吉村豊・鶴峰治・田口正公(1994) 水泳パフォーマンスに關与する各種身体的要因の検討. 日本体育学会第45回大会号:pp.453.
- 6) 池上晴夫(1990) 運動処方—理論と実際—. 朝倉書店.

- 7) 稲垣敦・松浦義行(1988) 短距離走の動作に関する主観的情報の因子構造. いばらき体育スポーツ科学 3:35-43.
- 8) 稲垣敦・松浦義行(1989) 短距離走の動作に関する主観的情報構造の専門種目に基づく運動経験による差異. いばらき体育・スポーツ科学 4:1-11.
- 9) 北一郎・出村慎一・矢部俊政(1989) 浮力と水泳パフォーマンスとの関係. 東京都立大学体育学研究 12:37-41.
- 10) 黒川隆志・富樫泰一・野村武男・池上晴夫(1985) 最大酸素負債量, 最大酸素摂取量および酸素需要量と水泳記録との関係. 体育学研究 29(4):295-305.
- 11) 松田岩男・杉原隆(1987) 運動心理学入門. 大修館書店.
- 12) 松浦義行(1968) 運動能力の因子構造. 不味堂.
- 13) 松浦義行(1993) 数理体力学. 朝倉書店.
- 14) 宮下充正(1970) 水泳の科学－キネシオロジーと指導への応用－. 杏林書店.
- 15) 宮下充正(1978) どうして競泳記録は急激に更新されるのか－水泳記録を規定する因子－. 体育の科学 28(8):559-563.
- 16) 野村照雄・松浦義行(1987) 水泳パフォーマンスに関与する能力の抽出とその相対的貢献度－大学一流水泳選手の場合－. 体育学研究 31(4):293-303.
- 17) 徳永幹雄・金崎良三・多々納秀雄・橋本公雄(1985) スポーツ行動の予測と診断. 不味堂.
- 18) 続有恒・村上英治(1975) 心理学研究法 9－質問紙調査法－. 東京大学出版会.

(平成7年9月29日受付)