

プールを利用する高齢者の身体機能と 心理状態に関する研究

—— 群馬県内の A プール利用者の実態調査 ——

佐藤正樹¹⁾, 宮崎有紀子¹⁾, 大澤康子¹⁾, 大塚準^{—2)}
原澤恵美子²⁾, 小池純也²⁾, 樂本 哲²⁾

1) 群馬県立県民健康科学大学

2) 群馬県立ゆうあいピック記念温水プール

群馬県立県民健康科学大学紀要 第16巻 別刷

(令和3年3月発行)

報 告

プールを利用する高齢者の身体機能と 心理状態に関する研究

——群馬県内の A プール利用者の実態調査——

佐藤正樹¹⁾, 宮崎有紀子¹⁾, 大澤康子¹⁾, 大塚準一²⁾
原澤恵美子²⁾, 小池純也²⁾, 樂本 哲²⁾

1) 群馬県立県民健康科学大学

2) 群馬県立ゆうあいピック記念温水プール

目的：本研究の目的は、群馬県にある A プールを利用している高齢者の身体機能や心理状態の実態調査を行うことである。

方法：本研究の対象者は、体力測定会に参加しデータ提供に同意した65歳から79歳の高齢者70名とした。調査項目は年齢、血圧、脈拍数、身長、体重、BMI、腹囲、体組成、呼吸機能、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行、心理状態とし、測定データを性別・年齢別に集計し分析した。

結果：対象者の特徴として、男性の腹囲がメタボリックシンドローム基準を超えている、男性と比較し女性の%肺活量が有意に高いという点が挙げられる。また、男女の10m障害物歩行、女性の長座体前屈が基準値に満たない対象者が多かった。年齢と負の相関が認められたのは、男性の右上肢筋肉量と左上肢筋肉量、女性の握力であった。心理状態の問題点は見当たらなかった。

結論：本調査により A プール利用者の課題が明らかとなった。これらの点を改善するための介入が求められる。

キーワード：水中運動療法、高齢者、水泳プール、体力テスト、群馬県

I. 緒 言

群馬県では「ぐんま元気 (GENKI) の5か条」を制定し、2016年9月より「健康寿命の延伸」県民運動¹⁾をスタートさせた。表1の通り「ぐんま元気 (GENKI) の5か条」では第1条が運動に関する条文となっており、運動は重要な位置付けとなっている。また、運動は生活習慣病の治療上でも重要視されており、高血圧では「有酸素運動を中心に定期的に（毎日30分以上を目標に）運動を行う」²⁾とされ、脂質異常症では「中強度以上の有酸素運動をメインに、定期的に（毎日合計

30分以上を目標に）行う」³⁾、糖尿病では「できれば毎日、少なくとも週に3～5回、強度が中等度の有酸素運動を20～60分間行い、計150分以上運動することが一般的には勧められる」⁴⁾とされている。しかし、運動の習慣がある65歳以上の男性は42.9%、65歳以上の女性は36.5%に止まり⁵⁾、健康寿命の延伸のため運動習慣のある者の割合の向上が求められる。

我々は、2018年度より群馬県内の A プールにおいて健康教室に参加する高齢者の心身への影響を調査している。A プールの健康教室参加者は、肥満、筋力低下傾向にあり、健康教室への参加は

表1 ぐんま元気 (GENKI) 5か条

第1条	G	げんき (元気) に動いて	ぐっすり睡眠 (運動・睡眠)
第2条	E	えんぶん (塩分) ひかえて	食事はバランス良く (食生活)
第3条	N	なかま (仲間) をつくって	健康づくり (社会参加・健 (検) 診)
第4条	K	きんえん (禁煙) めざして	お酒は適度に (禁煙・飲酒)
第5条	I	いいは (歯) を保って	いつも笑顔 (歯と口・こころの健康)

①緊張・不安、総合的気分状態が改善、②主観的に低・中強度の水中運動においても血圧の上昇を伴うという結論を得た⁶⁾。ただ、この健康教室にはAプール利用者であれば誰でも参加可能であり、対象者はAプールを利用する高齢者のごく一部であった。また、調査の過程で健康教室に参加せずAプールを自主的な運動目的で利用する高齢者に接する機会があり、その方からは「主治医に勧められ水中運動をしているが効果が出ていない」との発言が複数あった。このことから、まずAプール利用者全体の特徴を把握し、利用者のニーズに合わせた健康教室の開催が、より効果を上げられるのではないかと考える。高齢者の水中運動に関する先行研究では、水中運動教室を開催しその効果を検証したものが多く⁷⁻¹¹⁾、群馬県内で行われた研究においても水中運動教室後に実施したアンケート結果の集計に限られ¹²⁾、プール利用者全体の身体機能や心理状態の調査を行っているものは見当たらなかった。そこで、本研究では、Aプールを利用する高齢者の身体機能や心理状態の調査を行い、健康寿命延伸のための健康教室を計画する際の基礎資料としたい。

II. 目 的

本研究の目的は、群馬県にあるAプールを利用している高齢者の身体機能や心理状態の実態調査を行うことである。

III. 研究方法

1. 対象者

Aプールで2019年8月、10月、12月、2020年2月に実施した体力測定会のいずれかに参加したAプール利用者で、研究協力に同意した65歳以上の高齢者とした。

2. 調査項目

体力測定会において、年齢、血圧、脈拍数、身長、体重、BMI、腹囲、体組成、呼吸機能、体力の指標 (握力 (左, 右), 長座体前屈, 開眼片足立ち, 10m障害物歩行), 心理状態を調査した。長座体前屈の測定はデジタル長座体前屈計 (竹井機器工業株式会社) を、体組成の測定はDF-860K (大和製衡株式会社) を、呼吸機能の測定はAS-307 (ミナト医科学株式会社) を使用した。心理状態の調査にはPOMS2[®]短縮版 (以下, POMS) を使用した。POMSはAH (怒り-敵意), CB (混乱-当惑), DD (抑うつ-落込み), FI (疲労-無気力), TA (緊張-不安), VA (活気-活力), F (友好), TMD (総合的気分状態) のT得点を算出した。

握力、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行は、腰痛や関節痛などの身体状態に合わせて可能な項目を測定してもらった。POMSの回答用に老眼鏡を準備したが、項目数の多さが苦痛とならない対象者に回答を得た。

3. 統計解析

体力測定会は隔月で実施したが、複数回参加した対象者は初回の測定データを採用した。各測定項目は、対象者の性別・年齢毎（5歳区切り）に集計し、性別間で対応のないt検定（等分散を仮定しないものはWelch検定）により比較した。また、性別間で前期高齢者・後期高齢者とで集計し2群間で比較した。年齢と体力の指標は、その他の測定項目と相関分析を行った。

統計解析にはSPSS Statistics 26（日本IBM社製）を用い、有意水準は5%未満とした。

4. 倫理的配慮

本研究は群馬県立県民健康科学大学倫理委員会の承認を得て実施した（承認日2019年7月26日、健科大倫第2019-1号）。対象者へは文書・口頭で説明し、書面による同意を得た。

IV. 結 果

1. 対象者の背景

本研究の対象者は男性22名、女性48名の計70名であった。年齢別の対象者の人数は、65-69歳では男性8名、女性14名、70-74歳では男性7名、女性20名、75-79歳では男性3名、女性12名、80歳以上では男性4名、女性2名であった。男性の平均年齢±標準偏差は72.7±6.8歳（65~90歳）であり、女性は72.2±4.5歳（65~89歳）であった。

2. 体力測定会における調査項目の測定結果

各項目の測定結果を表2にまとめた。65-69歳、70-74歳、全体の各項目を男女間で比較したが、男女何れかの対象者が少数であった75-79歳、80歳以上の男女間の検定は行わない。

血圧、脈拍数および呼吸機能（肺活量、%肺活量、1秒率）の測定結果は、全体では肺活量が男

性 $3.1\pm 0.7L$ 、女性 $2.4\pm 0.5L$ であり男性の肺活量が有意に大きく、%肺活量が男性 $88.1\pm 17.4\%$ 、女性 $101.2\pm 18.9\%$ と女性の%肺活量が有意に大きかった。年齢別では、65-69歳の肺活量と70-74歳の肺活量が男性の方が有意に大きかった。その他の項目に有意差は認められなかった。

体格の指標として身長、体重、BMI、腹囲、体組成の測定項目である脂肪率（全体、右上肢、左上肢、右下肢、左下肢）、筋肉量（全体、右上肢、左上肢、右下肢、左下肢）、筋肉率（全体、右上肢、左上肢、右下肢、左下肢）を測定した。全体では、BMIを除く全ての項目に有意差が認められ、身長、体重、腹囲は男性の値が大きく、筋肉量、筋肉率は全ての項目において男性の値が大きかった。体脂肪率は全ての項目において女性の値が大きかった。年齢別では、65-69歳、70-74歳ともに男性の身長、体重の値が女性よりも有意に大きかった。体脂肪率は全ての項目で女性の値が有意に大きく、筋肉量は全ての項目で男性の値が有意に大きかった。筋肉率は、65-69歳の全身、左右上肢、右下肢、70-74歳では右上下肢で男性の値が有意に大きかった。

体力の指標として、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行を測定した。なお、握力は左右の平均値を算出し集計した。全体の値は、握力が男性 $38.6\pm 8.9kg$ 、女性 $24.4\pm 3.8kg$ と男性の値が有意に大きく、10m障害物歩行は男性 7.5 ± 1.8 秒、 8.4 ± 1.5 秒と男性が有意に早かった。年齢別の値は、65-69歳の握力、70-74歳の握力が男性の値が有意に大きかった。また、65-69歳の10m障害物歩行では男性の値が有意に小さかった。

POMSの対象者数は男性13名、女性30名と、他項目と比較すると全体の61.4%と少数であった。T得点を算出し比較したが、全ての項目において男女間で有意差は認められなかった（表3）。

表2 対象者の身体機能

測定項目 (単位)	全 体				65-69歳				70-74歳				75-79歳				80歳以上	
	男性 (22)	女性 (48)	男性 (8)	女性 (14)	男性 (7)	女性 (20)	男性 (3)	女性 (12)	男性 (4)	女性 (2)								
収縮期血圧 (mmHg)	143.4 ± 16.9	146.1 ± 21.4	142.3 ± 12.8	141.4 ± 24.6	141.3 ± 24.9	147.8 ± 23.1	138.0 ± 10.4	151.1 ± 15.0	153.3 ± 11.4	131.0 ± 2.8								
拡張期血圧 (mmHg)	80.5 ± 10.1	82.0 ± 16.2	78.4 ± 8.8	80.1 ± 12.2	82.4 ± 16.0	83.8 ± 21.4	81.3 ± 5.0	81.1 ± 11.4	80.8 ± 8.0	80.0 ± 11.3								
脈拍数 (bpm)	78.1 ± 12.6	80.7 ± 12.7	82.6 ± 12.3	79.6 ± 13.5	76.7 ± 8.7	83.6 ± 14.2	69.7 ± 18.7	77.3 ± 9.9	78.0 ± 15.8	80.5 ± 3.5								
身長 (cm)	165.0 ± 6.4	152.0 ± 4.8	**	152.1 ± 4.6	**	151.8 ± 4.7	**	152.3 ± 5.6	160.1 ± 4.0	151.0 ± 5.0								
体重 (kg)	65.7 ± 11.0	54.3 ± 8.1	**	53.7 ± 5.5	*	55.5 ± 9.6	**	52.1 ± 8.5	60.9 ± 9.8	60.5 ± 1.8								
BMI	24.2 ± 2.8	23.8 ± 3.3		23.4 ± 2.0		24.5 ± 3.9		22.5 ± 3.3	23.9 ± 3.2	26.8 ± 1.0								
腹囲 (cm)	89.0 ± 9.7	82.5 ± 8.8		81.9 ± 7.2		83.3 ± 10.9		81.2 ± 7.7	87.0 ± 5.6	87.5 ± 2.1								
体脂肪率 (%)																		
全身	28.7 ± 5.6	37.2 ± 6.0	**	37.6 ± 5.8	**	36.9 ± 6.2	**	35.8 ± 5.8	28.2 ± 5.0	44.6 ± 1.9								
右大腿	28.3 ± 5.3	47.3 ± 8.5	a**	48.3 ± 8.8	**	46.7 ± 8.6	**	45.7 ± 8.2	27.5 ± 5.2	57.0 ± 2.5								
左上股	28.9 ± 5.9	48.0 ± 9.1	a**	49.0 ± 9.4	**	47.5 ± 8.9	**	46.0 ± 9.2	28.5 ± 6.1	57.5 ± 4.4								
右下股	24.8 ± 3.6	38.2 ± 4.0	**	39.1 ± 4.4	**	37.2 ± 3.7	**	37.8 ± 3.8	24.4 ± 3.8	43.5 ± 2.5								
左下股	24.0 ± 3.8	37.0 ± 4.0	**	37.8 ± 3.9	**	36.3 ± 3.9	**	36.4 ± 4.1	23.7 ± 3.9	42.4 ± 1.7								
筋肉量 (kg)																		
全身	17.8 ± 2.5	13.4 ± 1.5	a**	13.5 ± 1.3	**	13.8 ± 1.7	**	18.6 ± 0.9	15.8 ± 4.1	13.3 ± 0.3								
右大腿	1.4 ± 0.4	1.0 ± 0.1	a**	1.0 ± 0.1	**	1.0 ± 0.1	**	1.6 ± 0.3	0.8 ± 0.5	1.0 ± 0.1								
左上股	1.1 ± 0.2	0.7 ± 0.1	a**	0.8 ± 0.1	**	0.8 ± 0.1	**	1.1 ± 0.2	0.9 ± 0.1	0.7 ± 0.1								
右下股	4.6 ± 0.8	3.4 ± 0.5	a**	3.3 ± 0.4	**	3.5 ± 0.6	**	4.4 ± 1.1	4.2 ± 1.0	3.3 ± 0.1								
左下股	4.7 ± 0.7	3.5 ± 0.5	a**	3.5 ± 0.6	**	3.5 ± 0.5	**	4.5 ± 0.3	4.4 ± 0.8	3.4 ± 0.0								
全身	27.3 ± 3.1	24.9 ± 2.5	**	25.2 ± 2.4	*	25.2 ± 2.7		26.9 ± 5.9	25.7 ± 3.5	21.9 ± 1.1								
右大腿	38.1 ± 5.1	32.2 ± 5.6	**	32.5 ± 5.0	**	32.4 ± 6.1	*	36.8 ± 5.8	34.5 ± 5.3	26.0 ± 2.1								
左上股	32.1 ± 4.7	29.0 ± 4.7	**	29.7 ± 4.2	*	29.3 ± 5.1		29.4 ± 6.2	30.1 ± 2.3	23.5 ± 2.3								
右下股	47.6 ± 3.5	41.0 ± 4.0	**	42.0 ± 4.4	*	41.6 ± 3.1	**	48.4 ± 2.4	46.8 ± 2.7	40.0 ± 6.0								
左下股	47.9 ± 3.5	44.3 ± 4.3	**	43.6 ± 5.5		45.1 ± 3.6		48.3 ± 5.8	47.2 ± 3.4	42.4 ± 3.3								
体力測定																		
握力 (kg)	38.6 ± 8.9	24.4 ± 3.8	a**	24.5 ± 3.4	**	25.7 ± 3.9	*	40.7 ± 3.8	31.5 ± 17.6	19.8 ± 6.7								
長座体前屈 (cm)	35.5 ± 13.4 (21)	37.9 ± 7.5	a	37.3 ± 6.1		37.7 ± 9.1		40 ± 1.4 (2)	33.0 ± 10.6	41.3 ± 1.1								
脚眼片足立ち (秒)	83.1 ± 41.9 (21)	80.5 ± 41.6		79.2 ± 46.6		80.9 ± 41.1		120.0 ± 0.0 (2)	60.5 ± 45.8	17.5 ± 7.8								
10m障害物歩行 (秒)	7.5 ± 1.8 (19)	8.4 ± 1.5 (45)	*	8.0 ± 1.3	*	8.4 ± 1.6 (18)		6.3 ± 0.2 (2)	8.6 ± 0.4	9.8 ± 0.3								
呼吸機能																		
肺活量 (L)	3.1 ± 0.7 (21)	2.4 ± 0.5 (45)	**	2.3 ± 0.5	*	2.4 ± 0.3 (18)	**	2.7 ± 0.6	3.1 ± 0.2 (3)	2.3 ± 0.3								
%肺活量 (%)	88.1 ± 17.4	101.2 ± 18.9	**	94.0 ± 17.0		101.3 ± 16.9 (18)		76.3 ± 12.6	101.0 ± 8.9 (3)	111.0 ± 7.1								
1秒率 (%)	77.4 ± 10.9	78.5 ± 7.5		77.7 ± 7.8		80.7 ± 6.0 (18)		75.5 ± 1.1	82.5 ± 9.5 (3)	72.3 ± 14.5								

注: 平均値±標準偏差

注: () 内の数値は n

注: 男女間で全体は対応のない t 検定 (a は Welch 検定), 65-69歳と70-74歳はU検定を行い, 75-79歳と80歳以上の男女何れかの対象者が少数であったため比較しなかった

注: * P < 0.05 ** P < 0.01

表3 対象者の心理状態

測定項目 (単位)	全体		65-69歳		70-74歳		75-79歳		80歳以上	
	男性 (13)	女性 (30)	男性 (5)	女性 (7)	男性 (4)	女性 (13)	男性 (1)	女性 (9)	男性 (3)	女性 (1)
AH (怒り-敵意)	44.5 ± 7.9	44.2 ± 6.6	47.2 ± 9.0	44.0 ± 6.1	41.8 ± 3.5	44.8 ± 7.7	59	44.1 ± 5.9	38.7 ± 1.2	38
CB (混乱-当惑)	48.5 ± 7.5	45.5 ± 5.6	48.0 ± 7.2	45.7 ± 7.1	46.8 ± 7.0	44.7 ± 4.4	56	46.7 ± 6.7	49.3 ± 11.1	43
DD (抑うつ-落ち込み)	49.4 ± 8.8	48.0 ± 6.9	49.6 ± 11.1	47.4 ± 6.1	51.5 ± 10.0	47.5 ± 8.2	53	49.8 ± 6.2	45.0 ± 4.6	43
FI (疲労-無気力)	44.7 ± 9.7	41.9 ± 7.9	43.8 ± 9.7	39.4 ± 4.5	41.3 ± 5.3	43.2 ± 10.5	49	42.6 ± 5.8	49.3 ± 16.3	36
TA (緊張-不安)	43.3 ± 7.6	45.1 ± 7.1	42.8 ± 9.2	47.4 ± 5.2	40.3 ± 6.9	42.7 ± 7.4	54	47.3 ± 7.5	44.7 ± 5.1	39
VA (活力-活力)	56.9 ± 8.2	60.3 ± 10.4	55.2 ± 8.1	58.7 ± 12.3	58.0 ± 6.2	57.2 ± 9.1	57	65.4 ± 10.0	58.3 ± 14.3	65
F (友好)	55.2 ± 8.9	57.9 ± 10.2	52.0 ± 11.4	58.0 ± 12.0	55.3 ± 8.2	54.3 ± 9.4	53	61.1 ± 8.0	61.3 ± 5.5	76
TMD (総合的気分状態)	44.4 ± 7.7	42.4 ± 6.3	45.0 ± 8.0	42.7 ± 6.9	42.3 ± 7.6	42.7 ± 7.1	53	42.4 ± 5.4	43.3 ± 9.5	36

注：平均値±標準偏差。

注：() 内の数値はn。

注：男女間で全体は対応のないt検定、65-69歳と70-74歳はU検定を行い、75-79歳と80歳以上は男女何れかの対象者が少数であったため比較しなかった。

注：* P < 0.05 ** P < 0.01

3. 前期高齢者と後期高齢者との比較

対象者を、性別毎に前期高齢者と後期高齢者に分類した。男性の前期高齢者は15名、平均年齢は69.0±3.3歳、後期高齢者は7名、平均年齢は80.9±5.1であった。女性の前期高齢者は34名、平均年齢は69.9±2.4歳、後期高齢者は77.8±3.6歳であった。

各項目の前期高齢者—後期高齢者間で、男性はU検定、女性是对応のないt検定で比較した。男性では、左上肢の筋肉量が前期高齢者の方が後期高齢者よりも有意に大きかった。女性では、右上肢の筋肉量、右下肢の筋肉率、握力が前期高齢者の方が後期高齢者よりも有意に大きかった(表3)。

4. 体力の指標と基準値との比較

握力、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行の測定値を、平成30年度体力・運動能力調査の結果¹³⁾(以下、基準値)と比較した(表4)。なお、体力・運動調査は80歳未満の実施であるため、本研究では79歳まで値との比較となる。

65から69歳では、基準値を超えていたのは、握力では男性6名、女性7名、長座体前屈では男性5名、女性5名、開眼片足立ちでは男性6名、女性8名、10m障害物歩行では男性4名、女性4名であった。

70から74歳では、基準値を超えていたのは、握力では男性2名、女性14名、長座体前屈では男性3名、女性6名、開眼片足立ちでは男性3名、女性12名、10m障害物歩行では男性1名、女性5名であった。

75から79歳では、基準値を超えていたのは、握力では男性3名、女性6名、長座体前屈では男性2名、女性5名、開眼片足立ちでは男性2名、女性10名、10m障害物歩行では男性2名、女性3名であった。

表4 前期高齢者と後期高齢者の比較

測定項目 (単位)	男 性		女 性	
	前期高齢者 (15)	後期高齢者 (7)	前期高齢者 (34)	後期高齢者 (14)
収縮期血圧 (mmHg)	141.8 ± 18.6	146.7 ± 13.0	145.2 ± 23.6	148.2 ± 15.6
拡張期血圧 (mmHg)	80.3 ± 12.4	81.0 ± 6.4	82.3 ± 18.1	81.4 ± 11.0
脈拍数 (bpm)	79.9 ± 10.8	74.4 ± 16.2	81.9 ± 13.9	77.7 ± 9.3
身長 (cm)	165.6 ± 6.7	163.7 ± 5.9	151.9 ± 4.6	152.1 ± 5.3
体重 (kg)	65.8 ± 10.9	65.4 ± 12.1	54.8 ± 8.1	53.3 ± 8.4
BMI	24.1 ± 2.5	24.5 ± 3.6	24.0 ± 3.2	23.1 ± 3.4
腹囲 (cm)	88.3 ± 9.9	90.3 ± 10.0	82.7 ± 9.4	82.1 ± 7.5
体組成				
体脂肪率 (%)				
全 身	28.0 ± 4.6	30.3 ± 7.5	37.2 ± 6.0	37.1 ± 6.2
右上肢	27.7 ± 4.7	29.4 ± 6.6	47.4 ± 8.6	47.3 ± 8.6
左上肢	28.0 ± 5.3	30.8 ± 7.1	48.1 ± 9.0	47.6 ± 9.5
右下肢	24.3 ± 2.7	25.6 ± 5.2	38.0 ± 4.1	38.6 ± 4.1
左下肢	23.6 ± 2.9	25.0 ± 5.5	36.9 ± 3.9	37.2 ± 4.4
筋肉量 (kg)				
全 身	18.1 ± 2.1	17.0 ± 3.3	13.7 ± 1.5	12.8 ± 1.1
右上肢	1.6 ± 0.3	1.1 ± 0.6	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1
左上肢	1.2 ± 0.2	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.7 ± 0.1
右下肢	4.7 ± 0.8	4.3 ± 0.9	3.4 ± 0.5	3.3 ± 0.4
左下肢	4.8 ± 0.7	4.5 ± 0.6	3.5 ± 0.5	3.4 ± 0.4
筋肉率 (%)				
全 身	27.8 ± 2.4	26.2 ± 4.2	25.2 ± 2.5	24.3 ± 2.3
右上肢	39.3 ± 4.7	35.5 ± 5.2	32.4 ± 5.6	31.6 ± 5.8
左上肢	33.2 ± 4.7	29.8 ± 4.0	29.5 ± 4.7	28.0 ± 4.8
右下肢	47.7 ± 4.0	47.5 ± 2.5	41.8 ± 3.7	39.1 ± 4.2
左下肢	48.0 ± 3.3	47.7 ± 4.2	44.5 ± 4.4	44.0 ± 4.1
体力測定				
握力 (kg)	40.0 ± 9.3	35.4 ± 7.6	25.2 ± 3.7	22.3 ± 3.5
長座体前屈 (cm)	35.6 ± 15.0	35.3 ± 9.0 (6)	37.5 ± 7.9	38.8 ± 6.5
開眼片足立ち (秒)	84.3 ± 41.5	80.3 ± 47.0 (6)	80.2 ± 42.8	81.2 ± 40.3
10m 障害物歩行 (秒)	7.3 ± 2.0 (13)	7.8 ± 1.2 (6)	8.2 ± 1.5 (32)	8.6 ± 1.7 (13)
呼吸機能				
肺活量 (L)	3.2 ± 0.8	2.9 ± 0.4 (6)	2.4 ± 0.4 (32)	2.5 ± 0.6 (13)
%肺活量 (%)	87.9 ± 18.2	88.7 ± 16.7 (6)	98.1 ± 17.1 (32)	108.9 ± 21.6 (13)
1秒率 (%)	76.7 ± 12.2	79.0 ± 7.1 (6)	79.4 ± 6.9 (32)	76.3 ± 8.9 (13)
POMS				
AH (怒り—敵意)	44.8 ± 7.3 (9)	43.8 ± 10.2 (4)	44.6 ± 7.0 (20)	43.5 ± 5.9 (10)
CB (混乱—当惑)	47.4 ± 6.7 (9)	51.0 ± 9.6 (4)	45.1 ± 5.3 (20)	46.3 ± 6.4 (10)
DD (抑うつ—落込み)	50.4 ± 10.0 (9)	47.0 ± 5.5 (4)	47.5 ± 7.4 (20)	49.1 ± 6.2 (10)
FI (疲労—無気力)	42.7 ± 7.7 (9)	49.3 ± 13.3 (4)	41.9 ± 8.9 (20)	41.9 ± 5.8 (10)
TA (緊張—不安)	41.7 ± 7.9 (9)	47.0 ± 6.3 (4)	44.4 ± 7.0 (20)	46.5 ± 7.5 (10)
VA (活気—活力)	56.4 ± 7.1 (9)	58.0 ± 11.7 (4)	57.8 ± 10.1 (20)	65.4 ± 9.5 (10)
F (友好)	53.4 ± 9.7 (9)	59.3 ± 6.1 (4)	55.6 ± 10.2 (20)	62.6 ± 8.9 (10)
TMD (総合的気分状態)	43.8 ± 7.5 (9)	45.8 ± 9.1 (4)	42.7 ± 6.8 (20)	41.8 ± 5.5 (10)

注：平均値±標準偏差

注：() 内の数値は n

注：男性；U 検定 女性；対応のない t 検定

注：* P<0.05 ** P<0.01

表5 体力の指標と基準値の比較 (人)

測定項目	65—69 歳		70—74 歳		75—79 歳		全 体	
	基準値以上	基準値未満	基準値以上	基準値未満	基準値以上	基準値未満	基準値以上	基準値未満
握力	6	2	2	5	3	0	11	7
男 長座体前屈	5	3	3	4	2	0	10	7
性 開眼片足立ち	6	2	3	4	2	0	11	6
10m 障害物歩行	4	3	1	5	2	0	7	8
握力	7	7	14	6	6	6	27	19
女 長座体前屈	3	11	6	14	5	7	14	32
性 開眼片足立ち	8	6	12	8	10	2	30	16
10m 障害物歩行	4	10	5	13	3	8	12	31

注：基準値は平成 30 年度体力・運動能力調査⁷⁾の結果

注：対象者の身体状況に応じて実施しているため、各測定項目の合計は必ずしも一致しない

注：対象者数が基準値以上<基準値未満となった項目に網掛けした

表 6 体力の指標と他の測定項目との相関

	握 力		長座体前屈		開眼片足立ち		10m 障害物歩行	
	男性 (18)	女性 (46)	男性 (17)	女性 (46)	男性 (17)	女性 (46)	男性 (15)	女性 (43)
収縮期血圧	-0.134	0.06	-0.247	-0.34 *	0.191	0.062	0.128	0.054
拡張期血圧	0.008	0.137	-0.355	0.085	0.235	0.068	0.006	0.197
脈拍数	-0.026	0.148	0.064	0.022	-0.257	-0.037	0.215	0.022
身長	0.16	0.311*	-0.156	0.276	-0.106	0.298*	-0.243	-0.236
体重	0.076	0.283	-0.276	-0.076	-0.329	-0.358*	-0.147	0.072
BMI	0.008	0.118	-0.29	-0.128	-0.385	-0.399**	-0.054	0.094
腹囲	-0.014	-0.021	-0.272	-0.157	-0.363	-0.501**	0.02	0.142
体脂肪率								
全身	-0.068	-0.074	-0.271	-0.016	-0.325	-0.598**	0.143	0.184
右上肢	-0.009	-0.066	-0.219	-0.012	-0.254	-0.586**	0.127	0.173
左上肢	0.022	-0.043	-0.307	0.003	-0.192	-0.575**	-0.013	0.136
右下肢	-0.067	-0.24	-0.227	0.156	-0.26	-0.465**	0.182	0.18
左下肢	-0.078	-0.164	-0.243	0.093	-0.294	-0.494**	0.181	0.177
筋肉量								
全身	0.382	0.53**	-0.012	-0.094	0.051	0.061	-0.407	-0.12
右上肢	0.328	0.431**	0.233	-0.152	0.023	-0.062	-0.114	0.154
左上肢	0.353	0.478**	-0.206	-0.128	-0.056	0.091	-0.684**	0.057
右下肢	0.324	0.495**	-0.149	-0.166	-0.038	-0.011	-0.424	0.035
左下肢	0.226	0.383**	-0.271	-0.009	-0.289	-0.093	-0.377	-0.033
筋肉率								
全身	0.356	0.186	0.393	-0.017	0.588**	0.585**	-0.361	-0.257
右上肢	0.278	0.003	0.405	0.012	0.554**	0.542**	-0.061	-0.196
左上肢	0.326	0.113	0.291	0.026	0.529*	0.539**	-0.47*	-0.182
右下肢	0.136	0.199	0.359	-0.242	0.509*	0.215	-0.022	-0.291
左下肢	0.216	0.163	0.352	-0.097	0.55 **	0.502**	-0.157	-0.241
肺活量	-0.101	0.263	-0.149	0.2	-0.669**	0.119	0.112	-0.418**
%肺活量	-0.185	0.09	-0.143	0.147	-0.597**	-0.046	0.284	-0.313*
1秒率	-0.095	0.157	-0.521*	-0.146	-0.19	-0.21	-0.172	0.099
握力	1	1	—	—	—	—	—	—
長座体前屈	0.387	0.117	1	1	—	—	—	—
開眼片足立ち	0.44 *	0.354*	0.073	0.181	1	1	—	—
10m 障害物歩行	-0.683**	-0.282	0.024	0.019	-0.419	-0.426**	1	1

注：表中の数値は Pearson の相関係数

注：() 内の数値は n

注：* P<0.05 ** P<0.01

5. 年齢と他の測定項目との相関分析

年齢と、血圧、脈拍数、身長、体重、BMI、腹囲、体組成、呼吸機能、体力の指標との間にどのような関係性が存在するのかを検証するために、Pearson の相関係数を算出した。男性では、右上肢筋肉量 ($r = -0.520$, $p < 0.05$) と左上肢筋肉量 ($r = -0.502$, $p < 0.05$) に負の相関が認められた。女性では、握力に負の相関が認められた ($r = -0.373$, $p < 0.01$)。

6. 体力の指標と他の測定項目との相関分析

体力の各指標と、血圧、脈拍数、身長、体重、

BMI、腹囲、体組成、呼吸機能との間にどのような関係性が存在するのかを検証するために、Pearson の相関係数を算出した (表 5)。

1) 握力

男性では、開眼片足立ちと正の相関が認められた。また、10m 障害物歩行とは負の相関が認められ、握力の数値が高い方が 10m 障害物歩行の結果が良いという結果となった。女性では、身長、全身の筋肉量、右上肢筋肉量、左上肢筋肉量、右下肢筋肉量、左下肢筋肉量、開眼片足立ちと正の相関が認められた。

2) 長座体前屈

男性では、1秒率に負の相関が認められ、女性では収縮期血圧と負の相関が認められた。

3) 開眼片足立ち

男性では、全身の筋肉率、右上肢筋肉率、左上肢筋肉率、右下肢筋肉率、左下肢筋肉率と正の相関が、肺活量と%肺活量と負の相関が認められた。女性では、身長、全身の筋肉率、右上肢筋肉率、左上肢筋肉率、左下肢筋肉率と正の相関が認められ、体重、BMI、腹囲、全身の体脂肪率、右上肢脂肪率、左上肢脂肪率、右下肢脂肪率、左下肢脂肪率、10m障害物歩行と負の相関が認められた。

4) 10m障害物歩行

男性では、左上肢筋肉量と左上肢筋肉率に負の相関が認められ、女性では、肺活量と%肺活量に負の相関が認められた。

V. 考 察

1. 対象者の特徴

本研究の対象者全体の体格は、男性の身長 165.0 ± 6.4 cm, 体重 65.7 ± 11.0 kg, BMI 24.2 ± 2.8 であった。女性の身長 152.0 ± 4.8 cm, 体重 54.3 ± 8.1 kg, BMI 23.8 ± 3.3 であった。男女間の比較では、身長と体重に有意差が認められたが、平成30年国民健康・栄養調査の結果¹⁴⁾から65歳以上の値を再集計すると、男性の身長163.8cm, 体重63.6kg, BMI 23.6, 女性の身長150.1cm, 体重51.9kg, BMI 23.0となり、本研究の対象者の体格は全国調査の結果と大きく変わらないことがわかる。肺活量は女性よりも男性の値が有意に大きい結果となったが、これも性差・体格差によるものと思われる。女性の%肺活量が男性よりも有意に大きいことは本研究の対象者の特徴として挙げられるのではないかと、本調査では対象者の健康状態の調査は行っておらず明言することはできないが肺に何らかの問題を抱えている男性対象者がいる可能

性があり、そのことを念頭に対象者の健康管理やプールの監視を行う必要がある。

体組成は、体脂肪率の全身、四肢全てで男性よりも女性の方が有意に高く、筋肉量、筋肉率は全ての項目で男性の方が有意に高かった。日本肥満学会の肥満症診断基準¹⁵⁾では体脂肪率ではなく内臓脂肪蓄積の有無が採用されており、今回得られた数値が即問題となるわけではない。しかし、内臓脂肪型肥満のスクリーニングに用いられる腹囲は、男性 89.0 ± 9.7 cm, 女性 82.5 ± 8.8 cmであり、男性の値が基準値である85cmを超えているため何らかの対策が必要だろう。骨格筋量は、岩村らの調査¹⁶⁾では本研究と同種の測定機器を使用して測定している。結果は年代ごと集計されているため厳密に比較することはできないが、60代、70代、80代の値と比較すると本研究の対象者との大きな違いはなかった。男女間の数値の差は65-69歳、70-74歳ともに全体と同じような傾向を示しており、健康教室の開催などの介入時にはこれらを考慮し計画を行う必要がある。

心理状態を調査するために用いたPOMSの結果は、全体、年齢別ともに男女間で有意差が認められなかった。T得点とパーセンタイル値の理解のためのガイドラインでは70以上が「非常に高い」、60~69が「高い」、40~59が「平均的」、30~39が「低い」、30未満が「非常に低い」¹⁷⁾という分類であり、本研究の結果と比較すると、ネガティブな気分状態を表すTMD, AH, CB, DD, FI, TAおよびポジティブな気分状態を表すVA, Fのほぼ全てで「平均的」、女性のVAで「高い(標準的より懸念が少ない)」という結果となり、対象者の心理状態で問題点はみあたらなかった。これは、対象者が、プールという肌の広範囲を露出し解放感を得ることができる場に通えるような方々であることが影響していると考えられる。

2. 体力の指標について

握力の値は全体、65-69歳および70-74歳で男性が女性よりも有意に大きかった。また、10m障害物歩行は全体、64-69歳で男性の値が女性よりも有意に小さかった。基準値とした平成30年度体力・運動能力調査の結果は、握力では65-69歳、70-74歳、75-79歳全ての年齢区分で女性よりも男性の値の方が大きく、10m障害物歩行では男性の方が小さかった¹⁸⁾。本研究の結果では、70-74歳の10m障害物歩行の基準値に満たない対象者数の割合が多く、男女の結果に差が生じなかったことが考えられる。

基準値との比較では、握力、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行のなかで基準値に満たない対象者が半数以下の項目は、男性は10m障害物歩行、女性は長座体前屈と10m障害物歩行であった。10m障害物歩行は、年齢区分別にみると男性の70-74歳、女性の全区分で基準値未満の対象者数が多く、Aプールの利用者の特徴は歩行機能が低下していると言えるが、水中運動は浮力による下肢への負担軽減が見込まれ、プールには陸上での運動に困難を感じている方が集中していることが考えられる。また、長座体前屈では、男性の70-74歳、女性の全区分で基準値未満の対象者が多く、柔軟性が低下している方が多いと言える。これらのことから、Aプールでは高齢女性と70-74歳男性に向けた、歩行機能の維持・増強、柔軟性の向上を目的とした介入が求められていると考える。前期高齢者と後期高齢者との比較では、男性は左上肢の筋肉量のみ有意差が認められ、後期高齢者の方が低かった。女性は、右上肢の筋肉量、右下肢の筋肉率、握力に有意差が認められ、3つ全てで後期高齢者の方が低かった。先行研究^{19,20)}の筋肉量は加齢に伴い低下するという結果に沿った内容であったと考える。ただ、年齢区分ごとの基準値と比較では、男性の70-74歳、女性の65-69歳と75-79歳で基準値よりも低い対象者

が多いなど、年齢区分ごとに特徴があるため、前期高齢者と後期高齢者との比較は参考程度とした。

3. 相関関係

本研究において、年齢との相関関係が認められたのは、男性の右上肢筋肉量および左上肢筋肉量に負の相関が、女性の握力に負の相関が認められた。男性は年齢と握力との間に相関関係は認められていないが、握力に関連する左右上肢の筋肉量との負の相関が認められており、本研究の対象者は加齢に伴い上肢の機能が低下しているといえる。先行研究でも年齢と握力には負の相関関係が認められており²¹⁾、高齢者に対しては筋力を維持するための関りが必要である。

握力と相関関係が認められたのは、女性では身長、全身の筋肉量、左右上肢の筋肉量、左右下肢の筋肉量と正の相関が認められた。筋肉率とは相関関係が認められていないことから、身長が高く筋肉量が多い方に良い結果が多かったことがうかがえる。握力とその他の体力の指標との関係は、男性で開眼片足立ちと正の相関が、10m障害物歩行と負の相関が認められ、女性で開眼片足立ちと正の相関が認められた。本研究では男女とも開眼片足立ちとの正の相関が認められているが、平野らの調査²²⁾ではこの2項目間の相関関係は認められず、池田らの女性のみの調査²³⁾では相関関係が認められていた。その他に、体力の指標同士の相関関係では、女性の開眼片足立ちと10m障害物歩行に負の相関が認められていた。池田らの調査²³⁾では握力と10m障害物歩行との負の相関が認められ、開眼片足立ちと10m障害物歩行にも負の相関が認められており、これらの違いは本研究の対象者であるプール利用者と一般的な地域住民の差が影響している可能性がある。

柔軟性を表す長座体前屈は、女性で収縮期血圧と負の弱い相関を認めた。女性の収縮期血圧の平

均は 146.1 ± 21.4 mmHg と高値であり、対象者の生活様式や服薬アドヒアランス等は不明であるが、内科系疾患の自己管理が良い対象者の方が柔軟性を保っているかもしれない。10m 障害物歩行は、男性の左上肢筋肉量・筋肉率と負の相関が認められた。本研究の男性の筋肉量と筋肉率はともに左<右であり、非利き手の筋肉量・筋肉率の高さが歩行機能に影響を及ぼしている可能性がある。

開眼片足立ちは、男性で全身と左右上下肢の筋肉率全てと正の相関が認められた。女性では、身長、全身と左右上肢、左下肢の筋肉率と正の相関が認められた。女性の体重、BMI、腹囲、全身と左右上下肢全ての体脂肪率とは負の相関が認められた。全身・四肢の筋肉率が高い方が開眼片足立ちの結果が良く、さらに女性では痩せている方が結果が良いという結果となった。プールでの水中運動=有酸素運動という側面があり、レジスタンストレーニングを個人で実施することは難しい。有酸素運動で痩身を目指しつつ、筋力増強に向けた関りを行うことで、対象者のバランス機能向上が図れるのではないかと。

呼吸機能では、男性の長座体前屈が1秒率と正の相関を、男性の開眼片足立ちが肺活量・%肺活量と負の相関を、女性の10m障害物歩行が肺活量・%肺活量と負の相関を認めた。岩渕らは肺機能と体力の関係を調査する中で努力肺活量・1秒率と長座体前屈と10m歩行テストの関係をみたが、60歳以上の結果では相関関係が認められていない²⁴⁾。本研究では男性では肺活量が大きい方がバランス能力が低く、女性では肺活量が大きい方が歩行能力が高い傾向にあった。一般的な地域住民と、プール利用者の差がこのように表れたのではないかと。

4. 本研究の限界

本研究は1施設での実態調査であり、後期高齢者が少数、男性が女性の半数以下など対象者の構

成にばらつきが見られた。今後、他施設での調査を行うなど調査対象を広げていく必要がある。

謝辞等

本研究実施にあたりご協力いただきましたAプール職員の皆様、測定ボランティアとしてご協力いただきました皆様に感謝いたします。本研究は群馬県立県民健康科学大学共同・若手研究費の助成を受け実施しました。

文献

- 1) 群馬県 (2016): 「健康寿命の延伸」県民運動推進要綱, <https://www.pref.gunma.jp/contents/000394260.pdf> (検索日: 2020年6月29日)
- 2) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 (2014): 高血圧治療ガイドライン 2014, 39, ライフサイエンス出版, 東京
- 3) 一般社団法人日本動脈硬化学会 (2018): 動脈硬化予防のための脂質異常症診療ガイド 2018年度版, 57, 伸企画, 東京
- 4) 一般社団法人日本糖尿病学会 (2018): 糖尿病治療ガイド 2018-2019, 49-50, 文光堂, 東京
- 5) 厚生労働省 (2020) 平成30年国民健康・栄養調査報告, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyuu/h30-houkoku_00001.html (検索日: 2020年7月6日)
- 6) 佐藤正樹, 宮崎有紀子, 大澤康子 他 (2020): プールの健康教室に参加することによる心身への影響—低身体活動高齢女性の実態調査—, 群馬県立県民健康科学大学紀要, 15: 1-12
- 7) 青葉貴明, 松本高明, 菅野篤子 他 (2002): 水中運動教室実施が中高齢者の降圧効果に与える影響, 国土館大学体育研究所報, 20: 99-104
- 8) 青葉貴明, 松本高明 (2004): 水中運動の継

- 続期間が血圧に与える影響, 国士舘大学体育・スポーツ科学研究, 4 : 9-15
- 9) 吉村良孝, 沖嶋今日太, 江崎一子 (2006): 高齢者対象健康教室における参加者の感情プロフィールについて POMS テストを用いた検討, 総合健診, 33(5) : 506-509
- 10) 佐藤かほり, 櫻井忠義 (2011): 高齢者の水中運動における心理的効果, 運動とスポーツの科学, 17(1) : 7-13
- 11) 藤原勝夫, 清田直恵, 外山 寛 他 (2019): 高齢者における森歩き運動と水中運動の健康増進効果, Health and Behavior Sciences, 17(2) : 67-76
- 12) 猪股伸晃, 江原大輔, 今野敬貴 他 (2009): 群馬県 M 町における水中運動教室の試み, 医療福祉研究, 3 : 1-8
- 13) スポーツ庁 (2019): 平成 30 年度体力・運動能力調査報告書, https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1421920.htm (検索日: 2020 年 7 月 21 日)
- 14) 前掲 5)
- 15) 日本肥満学会 (2016): 肥満症診療ガイドライン 2016, 4-17, ライフサイエンス出版, 東京
- 16) 岩村真樹, 金内雅夫, 梶本浩之 (2015): BIA 法を用いての 18 歳~84 歳の日本人男女における骨格筋量の測定, 理学療法化学, 30(2) : 265-271
- 17) Juvia P. Heuchert, Ph. D. & Douglas M. McNair, Ph. D. (2015): 横山和仁(監訳), POMS2® 日本語版マニュアル, 24-25, 金子書房, 東京
- 18) 前掲 13)
- 19) 前掲 16)
- 20) 山田陽介, 木村みさか, 中村栄太郎 他 (2007): 15~97 歳日本人男女 1006 名における体筋量と筋量分布, 体力科学, 56 : 461-472
- 21) 稲垣 敦, 桜井礼子, 八代利香 他 (2005): 老人保健法の基本健診を利用した高齢者の体力テストの必要性とテスト項目の提案, 看護科学研究, 6 : 2-15
- 22) 平野孝之, 笹野弘美 (2016): 地域在住高齢者の筋力と骨格筋量および身体機能との関連性, 名古屋学院大学論集 (医学・健康科学・スポーツ科学篇), 4(2) : 23-33
- 23) 池田 望, 村田 伸, 大田尾浩 他 (2011): 地域在住女性高齢者の握力と身体機能との関係, 理学療法科学, 26(2) : 255-258
- 24) 岩渕健輔, 高橋一平, 塚本利昭 他 (2015): 一般住民における肺機能と体力の関係, 体力・栄養・免疫学雑誌, 25(1) : 29-35

Assessing the Physical Function and Mental State of Elderly Swimming Pool Users

Masaki Sato¹⁾, Yukiko Miyazaki¹⁾, Yasuko Osawa¹⁾, Junichi Otsuka²⁾,
Emiko Harasawa²⁾, Junya Koike²⁾ and Satoshi Rakumoto²⁾

1) Gunma Prefectural College of Health Sciences

2) Gunma Prefectural Yuaipic Memorial Swimming Pool

Objective: We conducted a survey and fitness assessment to ascertain the physical function and mental state of elderly individuals using a swimming pool.

Method: Our study population consisted of 70 elderly individuals aged 65–79 years who participated in a body weight measurement event, and who provided their informed consent to provide data for our study. Specifically, we asked the volunteers their age then measured their blood pressure, pulse rate, height, weight, body mass index, waist circumference, body composition, respiratory function, and grip strength. Next, we asked the volunteers to perform a sit-and-reach test, to stand on one leg with eyes open, and to perform a 10-meter obstacle walk. We also assessed their mental state. Upon completing the assessments, we aggregated the data according to sex and age and analyzed the results.

Results: The results showed that the male volunteers tended to have a waist circumference that exceeded the metabolic syndrome criteria, while the female volunteers had significantly greater vital capacity percentage than their male counterparts. Many male and female volunteers did not meet the normative range on the 10-meter obstacle walk, and many female volunteers did not meet the normative range on the sit-and-reach test. A negative correlation with age was evident among the men in terms of right and left arm muscle volume, and among the women in terms of grip strength. We did not identify any issues relating to the volunteers' mental state.

Conclusions: Our survey findings revealed a number of physical issues among the users of Pool A that may require intervention.

Keywords: water exercise, elderly, swimming pool, physical fitness test, Gunma Prefecture