

原 著

# 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 ——

佐藤正樹<sup>1)</sup>, 宮崎有紀子<sup>1)</sup>, 大澤康子<sup>1)</sup>, 大塚準一<sup>2)</sup>

原澤恵美子<sup>2)</sup>, 小池純也<sup>2)</sup>, 樂本哲<sup>2)</sup>, 齋藤基<sup>1)</sup>

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：**群馬県内のAプールが実施している健康教室に参加することが心身に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

**方法：**研究参加に同意した65歳以上の低身体活動の女性11名を対象者とした。教室参加前に年齢、健康状態、気分を、教室当日に運動前、中、後の血圧・脈拍、主観的運動強度を、教室終了後に気分を調査した。任意で体力測定を行った。

**結果：**体力測定の結果は、握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行の全てで全国平均よりも低かった。気分は、教室参加後に緊張・不安が有意に低下した。収縮期血圧は運動後では運動前よりも有意に上昇し、脈拍は運動前よりも有意に低下した。主観的運動強度は運動前よりも有意に上昇した。

**結論：**対象者は、肥満、筋力低下傾向にあるが、集団で実施する水中運動の強度は適度であった。健康教室により、緊張・不安が改善し、適度な運動強度においても血圧や脈拍の有意な変動が認められた。

**キーワード：**高齢者、女性、水中運動、血圧、気分

## 1. 緒 言

日本の老年人口割合は平成19年に21%を超え、日本は超高齢社会となった<sup>1)</sup>。平成28年における平均寿命は男性80.98歳、女性87.14歳と年を追う毎に伸び、65歳の平均余命の推計は男性19.55歳、女性24.38歳と、こちらも同様に伸びている<sup>2)</sup>。日本の将来推計人口（平成29年推計）によると、2025年には65歳以上の高齢者の割合が人口総数の3割を超える<sup>3)</sup>と予測されており、高齢化はこれからも進んでいく。第1次ベビーブームに生まれた世代が後期高齢者となり、介護・医療費などの社会保障費の急増が懸念される「2025年問題」

という用語も世間を賑わせており、高齢化に対する社会の関心は高まっていると思われる。そのような社会情勢の中、私たち国民は、健康な状態で年を重ねていくこと、健康寿命を延伸することが求められている。

日本における平成28年の死因は、第1位から悪性新生物、心疾患、肺炎、脳血管疾患の順と、生活習慣病や、生活習慣病がリスクファクターとなる疾患が上位を占め、重要な健康問題となっている<sup>4,5)</sup>。糖尿病、高血圧症、高脂血症、肥満などの生活習慣病の予防を含めた対策の必要性は非常に高い。厚生労働省は、「健康寿命を伸ばしましょう。」をスローガンに、国民全体が人生の最後ま

で元気に健康で楽しく毎日が送れることを目標としたスマート・ライフ・プロジェクトと銘打った国民運動を展開している<sup>6)</sup>。その内容は、運動、食生活、禁煙、健診・検診の受診の4つの要素からなり、「運動」は欠かすことができない要素の1つである。また、生活習慣病の治療でも運動療法の位置づけは重要であり、予防・治療双方の観点から多くの国民に運動の実施が求められている。スマート・ライフ・プロジェクトでは、毎日10分速歩を行う、ひと駅分（10分）歩く、近所のスーパーや病院など10分程度の距離を歩くというように、10分の運動を推奨している。糖尿病患者の運動療法では、少なくとも週に3~5回、強度が中程度の有酸素運動を20~60分間行い、計150分以上運動することが勧められている。また、歩行運動では1回15~30分間、1日2回で1日の歩数が1万歩となることが適当であるとされている<sup>7)</sup>。高血圧患者の運動療法では、対象者をⅡ度以下の血圧値で、心血管病のない高血圧患者と定めている。ガイドライン上、運動強度は最大酸素摂取量の50%程度の比較的軽い運動を、定期的に（できれば毎日30分以上）行う事が目標とされている<sup>8)</sup>。虚血性心疾患の一次予防ガイドラインでは、欧米のガイドラインにしたがって、「中等度の運動強度を1日30分、できれば毎日」実施（中等度の例は、速歩、軽い水泳等）することを勧告している<sup>9)</sup>。運動の入口として、スマート・ライフ・プロジェクトが推奨している10分間の歩行は良い時間設定であると考えるが、虚血性疾患の一次予防、糖尿病や高血圧に対する運動療法では30分が1つの目安となっており、日常的に30分程度、ウォーキングや軽い水泳のような中等度の運動を行うことが良いといえる。

厚生労働省の平成28年国民生活基礎調査の概況によると、65歳以上の「足腰に痛み」がある有訴者率（人口千対）は男性で210.1、女性は266.6であり年齢の上昇に従い有訴者率も高くなる<sup>10)</sup>。ま

た、65歳以上の高齢者の体格は、男性の30.3%、女性の24.1%がBMI25以上の肥満である<sup>11)</sup>。おおよそ4人に1人は足腰に痛みがある、4人に1人以上が肥満である高齢者に対して毎日30分程度のウォーキングを指導することは「足腰の痛み」の出現・増強につながりかねない。水中運動は、浮力により関節への負担を軽くし、全身の余分な緊張を和らげること、水の抵抗のもとで体を動かすことで、筋力を強化でき、呼吸・循環機能や柔軟性をも高めることが期待できる<sup>12)</sup>とされている。しかし、水泳経験がない、若しくは長期間水泳をしていない方にとって、プールに行くことや水着になることに抵抗を感じのではないだろうか。群馬県内には公営プールが78カ所と<sup>13,14)</sup>多くの市町村にプールがあり、プールは群馬県民にとってアクセスの良い運動施設といえる。そこに足を運んでもらうためには、「水中運動や水泳を始めてみよう」という思考に至った動機に対し、判断材料となるような情報提供が不可欠であると考え。現代では、多くの方がスマートフォンのような情報端末を携行し、気になる時にインターネット上の情報を検索する時代である。プールではどのようなことが行われ、参加者はどのような方達なのか、参加前後でどのような変化が起り得るのか、それらのデータを提示することで、県民の水中運動や水泳を開始することの判断指標になり得るのではないか。

本研究では、協力の得られた群馬県内の1施設（以下、Aプールとする）で実施された健康教室において、日常の身体活動レベルが低い参加者の、背景、生理的指標、心理的指標を測定・分析した。本研究の目的は、群馬県内のAプールが実施している健康教室に参加することが心身にどのような影響を及ぼしているか実態調査を行い検証することである。

## II. 研究方法

### 1. 対象者

A プールの健康教室に参加し、本研究参加に同意が得られた 65 歳以上の女性.

### 2. 健康教室の内容

#### 1) 3 大シンドローム予防教室

メタボリックシンドローム, ロコモティブシンドローム, サルコペニアを予防するため, 水中ウォーキングや, 水中での抵抗を増すためにハイドロトーン (ハイドロトーン社製, 写真 1) を装着し水中運動を行う事で, 全身の筋力低下, 歩行能力の低下, バランス能力の低下を予防することを目的としている. 11 月中旬~12 月中旬の木曜日に 4 週連続で開催し, 初回は講義を, 第 2~4 回は水中運動を行った (写真 2). 以下, 予防教室とする.

#### 2) 水中ノルディックポール教室

水中ウォーク用ポール JG9096 (美津濃社製) を使用し, 水中ストレッチによる身体の可動域の拡張や, 水中ウォーキングによる体力の向上を目的としている. 2 月の土曜日に 4 週連続で開催し, 全ての回で水中運動を行った (写真 3). 以下, NP 教室とする.

### 3. 調査項目

#### 1) 健康教室参加前

年齢, 居住地, 健康状態, 日常の活動量, 気分を調査した. 日常の活動量の調査には国際標準化身体活動質問票を用いた. 気分の調査には POMS2<sup>®</sup> 短縮版 (以下, POMS) を用い 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) 得点を調査した.

#### 2) 健康教室当日

1 回の健康教室の流れは, 前半 30 分で水中運



写真 1 ハイドロトーンの装着



写真 2 予防教室の様子



写真 3 NP 教室の様子 (水中)

動を行い, 5 分程度の休憩を挟み再び 30 分の水中運動を行った. 前半の水中運動の前 (以下, 運動前とする) に, プールサイドで血圧, 脈拍, 主観的運動強度を測定し, 休憩時, 後半 30 分の水中運動後 (以下, 運動後とする) にも同様の測定

を行った。健康教室当日の流れを図1に示す。

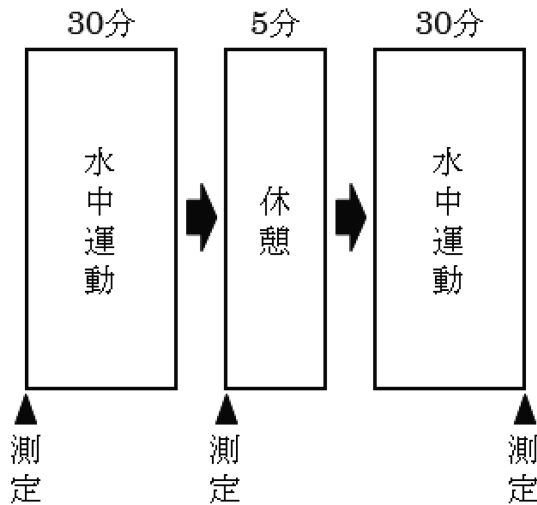


図1 健康教室当日の流れ

血圧と脈拍の測定には手首式自動血圧計EW-BW10 (Panasonic社製)を用い、主観的運動強度の調査にはBorgスケール<sup>15)</sup>(図2)を用いた。

6	
7	非常に楽
8	
9	とても楽
10	
11	楽
12	
13	いくらかきつい
14	
15	きつい
16	
17	とてもきつい

図2 Borgスケール

### 3) 全ての教室終了後

全4回終了後には気分を再調査した。

### 4) 体力測定

Aプールでは隔月で体力測定会を開催しており、健康教室の参加者には任意で測定会への参加を依頼した。測定項目は身長・体重・BMI、腹囲、握

力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m障害物歩行、ロコモ度であるが、腰痛などの身体状態に合わせ可能な項目を測定してもらった。

ロコモ度は、10・20・30・40cmの台から両脚もしくは片脚で立ち上がる高さを測定する立ち上がりテスト、2歩幅を測定する2ステップテスト、身体の状態・生活状況を調べるロコモ25(質問紙調査)を行い、移動機能の低下が始まっている状態の「ロコモ度1」、移動機能の低下が進行している状態の「ロコモ度2」、「なし」を判定した<sup>16)</sup>。

## 4. 統計解析

予防教室とNP教室は、共に用具を使用し水中での抵抗を増し運動を実施している。また、参加者の年齢や病歴などの背景も似通っており、本研究では2つの健康教室の測定結果を別々に解析するのではなく「Aプールの健康教室」としてまとめて解析を行った。

健康教室前後でPOMSを用いて調査したAH, CB, DD, FI, TA, VA, F, TMDは、T得点を算出し健康教室前後の数値をWilcoxon符号付順位検定によって比較した。水中運動を行った予防教室の3回分、NP教室の4回分の計7回分の測定値を集計し、運動前—休憩時、運動前—運動後の値を比較した。それぞれの項目はKolmogorov-Smirnov検定で正規性の確認後、血圧と脈拍はWilcoxon符号付順位検定、主観的運動強度は対応のあるt検定により比較した。血圧と脈拍は、健康教室初回の測定値と最終回の測定値をWilcoxon符号付順位検定により比較した。統計解析にはSPSS Statistics 19(日本IBM社製)を用い、有意水準は5%未満とした。

## 5. 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審査を経て学長許可後に実施した(承認日2018年6月5日、健科大倫第2018-2号)。参加

表1 参加者の属性

	年齢	居住地	病歴	教室種別
1	65	隣接	整形外科疾患	予防教室
2	70	S市	高血圧、消化器疾患、婦人科疾患	予防教室
3	70	S市	整形外科疾患	予防教室
4	70	S市	整形外科疾患	NP教室
5	70	S市	整形外科疾患、高血圧	NP教室
6	71	隣接	整形外科疾患、高血圧、消化器疾患、婦人科疾患、脂質異常症	予防教室
7	72	隣接	婦人科疾患	NP教室
8	73	隣接		NP教室
9	74	S市	整形外科疾患、高血圧、消化器疾患、脂質異常症、脳血管疾患	NP教室
10	75	隣接		NP教室
11	85	隣接	高血圧、消化器疾患、循環器疾患	予防教室

表2 体力測定結果

	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI	腹囲 (cm)	握力 (kg)	上体起こし (回)	長座体前屈 (cm)	開眼片足立ち (秒)	10m障害物 歩行(秒)	ロコモ度
a	70	147.4	80.2	36.9	108	24	—	36	4.8	11.58	2
b	70	154.6	59	24.7	83	33	6	37.5	120	10.4	2
c	71	152.2	70.45	30.3	101	27	0	41.5	66	7.51	1
d	71	153.8	67.4	28.4	93	27	—	—	19	21.12	2
e	73	149.4	62	27.7	95	18	—	23	—	15.42	2
平均±SD	71.0±1.2	151.5±3.0	67.8±8.2	29.6±4.6	96.0±9.3	25.8±5.4	3.0±4.2	34.5±8.0	52.5±52.1	13.2±5.3	—
基準値	—	151.2±4.8	52.6±7.5	23.0±3.2	—	23.86±3.87	8.61±5.99	40.11±8.61	74.34±43.04	7.45±135	—

注：基準値は、身長・体重・BMIは文献11より、握力～10m障害物歩行は文献17より。

者へは文書・口頭で説明し、書面による同意を得た。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 参加者の背景

研究参加の同意が得られ測定項目に欠損が無かった13名から、日常の活動量が高身体活動、中身体活動であった2名を除いた11名（予防教室5名、NP教室6名）を分析対象（以下、対象者とする）とした（表1）。

対象者の年齢は63歳～85歳、平均年齢（±標準偏差）72.3±5.0歳であった。居住地は、5名がAプールのあるS市であり、6名が隣接自治体であった。

対象者が治療中の疾患は、変形性膝関節症や変形性股関節症などの整形外科疾患6名、高血圧5

名、消化器疾患4名、婦人科疾患3名、脂質異常症2名、循環器疾患1名、脳血管疾患1名であったが、主治医よりプールでの運動制限を受けている者はいなかった。対象者の内5名が複数の疾患を治療中であったが、3名は治療中の疾患は無かった。

#### 2. 体力測定結果

任意の体力測定を実施した対象者は6名であった。この6名の年齢は70～75歳であったが、文部科学省新体力テストは5歳区切りであり、その基準値と比較するため75歳の参加者を除いた5名分を集計したものを平均±標準偏差（最低値～最高値）で示す。身長は151.5±3.0(147.4～154.6)cm、体重67.8±8.2(59.0～80.2)kg、BMI29.6±4.6(24.7～36.9)、腹囲96.0±9.3(83～108)cm、握力25.8±5.4(18～33)kg、上体起こし3.0±4.2(0～6)

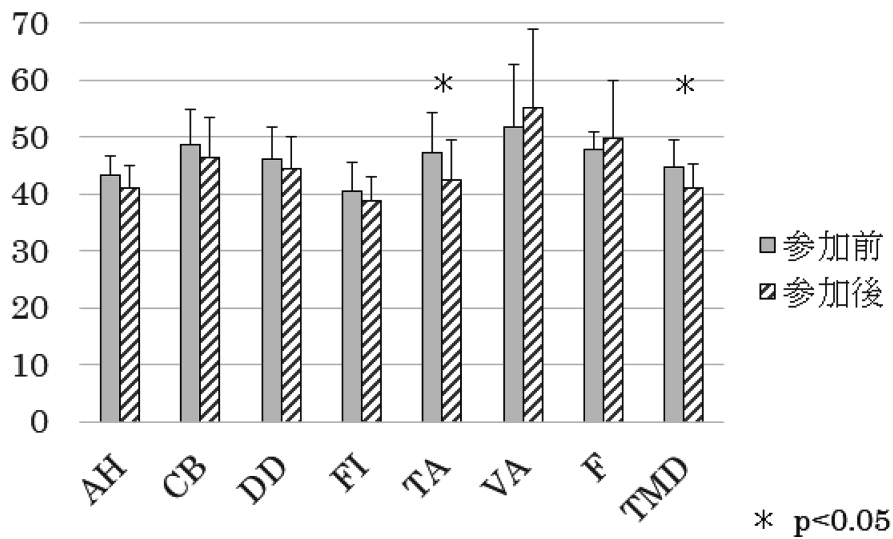


図3 心理的変化

回 (n=2), 長座体前屈  $34.5 \pm 8.0$  (23.0~41.5) cm (n=4), 開眼片足立ち  $52.5 \pm 52.1$  (4.8~120) 秒 (n=4), 10m 障害物歩行  $13.2 \pm 5.3$  (7.5~21.1) 秒であった。これらの数値を国民健康・栄養調査, 体力・運動能力調査の結果 (70~74 歳) と比較すると, 身長は同程度, 体重は重く, 握力は高く, 上体起こし・長座体前屈・開眼片足立ちは低く, 10m 障害物歩行は時間を要するという結果となった (表2)。ロコモ度は1が1名, 2が4名であった。

### 3. 気分

教室前の T 得点は, AH $43.4 \pm 3.3$ , CB $48.7 \pm 6.0$ , DD $46.2 \pm 5.6$ , FI $40.5 \pm 5.2$ , TA $47.2 \pm 7.0$ , VA $51.8 \pm 10.9$ , F $47.6 \pm 3.2$ , TMD $44.6 \pm 4.7$  であった。教室後の T 得点は, AH $41.0 \pm 3.8$ , CB $46.5 \pm 6.8$ , DD $44.4 \pm 5.6$ , FI $38.8 \pm 4.2$ , TA $42.5 \pm 6.8$ , VA $55.0 \pm 13.8$ , F $49.8 \pm 10.0$ , TMD $41.0 \pm 4.1$  であった。前後の値に有意差が認められたのは TA (P=0.043), TMD (P=0.021) であった (図3)。

### 4. 血圧, 脈拍, 主観的運動強度

#### 1) 水中運動前後の変化

収縮期血圧は, 運動前  $133.8 \pm 17.2$  mmHg, 休憩時  $140.2 \pm 18.6$  mmHg, 運動後  $141.9 \pm 17.3$  mmHg であった。収縮期血圧は運動前の値と比較し, 休憩時 (P=0.003), 運動後 (P<0.001) と, ともに有意に上昇していた。拡張期血圧は, 運動前  $82.2 \pm 12.8$  mmHg, 休憩時  $84.1 \pm 12.6$  mmHg, 運動  $82.8 \pm 9.5$  mmHg であった。拡張期血圧の値に有意差はなかった。

脈拍は, 運動前  $85.2 \pm 13.8$  回, 休憩時  $83.3 \pm 11.4$  回, 運動後  $80.6 \pm 12.0$  回であった。運動前の値と比較し, 休憩時 (P=0.017), 運動後 (P=0.001) とともに有意に低下していた。

主観的運動強度は, 運動前  $10.3 \pm 1.7$ , 休憩時  $10.9 \pm 1.7$ , 運動後  $11.2 \pm 1.8$  であった。運動前の値と比較し, 休憩時 (P=0.02), 運動後 (P=0.005) と, ともに有意に上昇していた。

#### 2) 健康教室前後の変化

各健康教室における初回の測定値と最終回の測定値を比較した。運動前の測定値は, 収縮期血圧が  $131.9 \pm 16.0$  mmHg から  $128.2 \pm 14.5$  mmHg へ, 拡張期血圧が  $82.3 \pm 9.5$  mmHg から  $77.5 \pm 10.8$  mmHg へ,

表3 血圧, 脈拍, 主観的運動強度の変化

	運動前	休憩時		運動後	
収縮期血圧 (mmHg)	133.8 ± 17.2	140.2 ± 18.6	**	141.9 ± 17.3	**
拡張期血圧 (mmHg)	82.2 ± 12.8	84.1 ± 12.6		82.8 ± 9.5	
脈拍 (回)	85.2 ± 13.8	83.3 ± 11.4	*	80.6 ± 12.0	**
主観的運動強度	10.3 ± 1.7	10.9 ± 1.7	*	11.2 ± 1.8	**

\*p<0.05 \*\*p<0.01

表4 健康教室前後の血圧, 脈拍の変化

		初回	最終回	
収縮期血圧 (mmHg)	運動前	131.9 ± 16.0	128.2 ± 14.5	n.s.
	運動後	141.6 ± 19.7	136.9 ± 16.2	n.s.
拡張期血圧 (mmHg)	運動前	82.3 ± 9.5	77.5 ± 10.8	n.s.
	運動後	82.2 ± 12.5	83.5 ± 8.7	n.s.
脈拍 (回)	運動前	87.1 ± 10.7	83.0 ± 14.0	n.s.
	運動後	81.4 ± 10.7	80.6 ± 14.2	n.s.

脈拍が87.4±10.7回から83.0±14.0回へ変化した。運動後の測定値は、収縮期血圧が141.6±19.7mmHgから136.9±16.2mmHgへ、拡張期血圧が82.2±12.5mmHgから83.5±8.7mmHgへ、脈拍が81.4±10.7回から80.6±14.2回へ変化した(表4)。いずれの値も有意差は認められなかった。

#### IV. 考 察

##### 1. 参加者の特徴

###### 1) 健康状態

対象者11名中6名と、半数以上の方が変形性膝関節症などの整形外科疾患で受診中であった。国民生活基礎調査の概況では65歳以上の女性の「足腰に痛み」がある有訴者率(人口千対)は266.6であり<sup>10)</sup>、この割合と比較すると確率が高い。水中運動は浮力により関節への負担を軽くすることから、整形外科疾患をもつ対象者はこの効果を求めプールでの運動を選択しているものと考えられる。

治療中の疾患で、整形外科疾患に次いで多かったのは高血圧症であった。対象者の運動前の収縮期血圧は133.8±17.2mmHgであり、その範囲は104~

176であった。血圧が高値の対象者全員が受診中であり水中運動に関して主治医の許可を得ていたが、休憩時、運動後に有意に上昇することから、自覚症状の出現や体調の変化には十分注意する必要がある。

###### 2) 体力測定

測定結果を平成29年度体力・運動調査<sup>17)</sup>の結果(以下、基準値とする)と比較する。握力は5名中4名が基準値を超えていた。上体起こしは、5名中3名が腰痛等により測定できず、測定できた2名も0回と6回であり、基準値と比較すると大幅に低いという結果であった。長座体前屈は1名が測定できず、測定ができた4名中3名が基準値より低い結果となった。開眼片足立ちは、1名が測定できず、測定ができた4名中3名が基準値よりも低かった。10m障害物歩行は、5名全員が基準値よりも遅かった。ロコモ度の調査からは、「なし」の該当者はおらず、移動機能の低下が始まっている「ロコモ度1」が1名、移動機能の低下が進行している「ロコモ度2」が4名であったことから、全員が移動機能に低下が見られる結果となった。これらの結果より、対象者の特徴は、

握力は実年齢以上の能力を有する傾向にあるが、整形外科疾患の有病率が高いこともあり腰部を屈曲するような動作や歩行に関する機能、バランスを調整する機能が低い傾向にあると言える。

体力測定を実施した5名の平均BMIは $29.6 \pm 4.6$ であり、国民健康・栄養調査<sup>11)</sup>の70—74歳女性の平均と比較すると非常に高く、個別の数値をみても5名中4名がBMI25以上の肥満に該当し、腹囲もメタボリックシンドローム基準の90cmを超えていた。健康教室の参加者は、肥満傾向にあると言えるが、このことは、健康教室参加の募集ポスターに「メタボリックシンドロームの予防」や「体力の向上」を謳っていたために肥満（肥満傾向含む）の方が多く参加した可能性や、本研究の対象者を日常の身体活動量が低い方に絞ったことが影響している可能性がある。

## 2. 心身への影響

### 1) 心理的指標の変化

心理的指標について、緊張・不安を表すTAと総合的気分状態を表すTMDが有意に低下していた。双方の値とも高値であるほどネガティブな気分状態であり、ガイドライン上では40~59が平均的とされている<sup>18)</sup>。本研究の結果では、平均的な範囲に収まりつつ数値が有意に低下したことから、プールの健康教室参加は心理的に良い影響を及ぼしたと言える。吉村らは、65~75歳以上の男女を対象に8か月間の健康教室前後にPOMSを調査したが、AH、CB、DD、FI、TA、VA全ての項目において有意差は認められなかった<sup>19)</sup>。角田らの健常成人を対象にした週2回、3ヶ月間の有酸素運動プログラムにおいては、介入前のT得点不良群の女性で、CB、DD、FI、TA、VAが有意に改善している<sup>20)</sup>。本研究では健康教室前のT得点が不良の対象者はおらず、多くの指表で変化が無かったものと思われるが、そのような状況でもTA、TMDがより改善したことが特徴であ

ると言える。この変化が水中運動に伴う開放感や爽快感による影響なのか、集団で運動することによる影響なのか、または他の影響によるものなのか、要因を特定することは困難であり今後の課題としたい。

### 2) 生理的指標の変化

#### (1) 運動前、休憩時、運動後の変化

Borgスケールを用いて主観的運動強度を調査したが、運動前に比べて休憩時や運動後の値が有意に上昇していた。嫌気性代謝閾値レベルの主観的運動強度は12~13であり<sup>21)</sup>、心臓リハビリテーションにおける非監視型運動療法では11~13程度が至適運動強度として使用されている<sup>22)</sup>。健康教室では主観的運動強度が最も高値であったのが運動後の $11.2 \pm 1.8$ であり、嫌気性代謝閾値レベルを下回る運動強度であったと予想される。よって、健康教室における運動強度は強すぎない適度な運動強度であったと考える。

主観的運動強度からは、健康教室の運動強度は対象者にとって強すぎない至適レベルであったと考えられるが、収縮期血圧は運動前と比較し休憩時および運動後に有意に上昇していた。その数値は休憩時 $140.2 \pm 18.6$ mmHg、運動後 $141.9 \pm 17.3$ mmHgであり正常値<sup>8)</sup>と比較すると高値であった。小西らの研究では、被験者の収縮期血圧は運動負荷後に一端上昇して下降に転じるパターンと、運動負荷後に一旦下降し上昇するパターンが認められている<sup>23)</sup>。本研究では休憩時、終了後は1回のみ測定であるためこのパターンに該当するかは不明である。健康教室での脈拍は、運動前と比較し、休憩時、運動後共に有意に低下していた。対象者の10m障害物歩行結果は70—74歳の平均値よりも高値であり、整形外科疾患の有病率も高いことから、全体的に歩行がスムーズではない。そのため、写真4のようにプールから出てベンチに座り、血圧を測定するまでに1~2分程度の間隔が空いてしまった。若年者を対象とした研究ではあるが





写真4 健康教室における血圧・脈拍・主観的運動強度測定の様子

運動後の心拍数は1~2分程度で運動前の値付近まで低下<sup>23,24)</sup>することから、本教室での休憩時、運動後の測定値は運動前に近い値となっていたことが考えられる。野上らの健常若年男性を対象に50%予測最大酸素摂取量で15分間の自転車エルゴメータ運動を陸上と水中でそれぞれ実施した研究では、運動前と比較して運動中の脈拍、収縮期血圧は有意に上昇していた<sup>25)</sup>。本研究では主観的運動強度の数値から、50%予測最大酸素摂取量ほどの運動強度はなかったと思われるが、水中運動実施中の脈拍、血圧は同様の結果を示す可能性はある。対象者は高齢であり、高血圧症の有病率も高いことから、循環動態の変動を念頭に指導・監視を行う必要がある。

運動前の脈拍数が高いことについては、ハイドロトーンや水中ウォーク用ポールを使用することへの期待感、更衣後にプールサイドで測定することによる緊張感が対象者を高揚させ、実施前から脈拍数を上昇させていた可能性がある。桑村らの実験結果は、安静値が高い場合は運動による血圧上昇が大きくなりやすいことを示しているが<sup>26)</sup>、本研究における運動前の測定値は更衣後にプール

サイドでの測定であったことから、安静時の値とも言い切れない。また、本研究では、運動前、休憩時、運動後と測定頻度が少なく、60分間の健康教室中の循環動態の変動を把握しきれていない。実際は測定値よりも大きな変動を示している可能性も高く、参加者の年齢、体型、基礎疾患などを考慮し、丁寧な循環動態の把握に努める必要がある。

## (2) 健康教室前後の変化

予防教室における水中運動は、週1回で3週連続、NP教室においては週1回で4週連続の実施であった。健康教室前後の変化として、水中運動初回の測定値と最終回の測定値を比較したところ、有意差は認められなかった。青葉らの中高齢者に週2回、約70分の水中運動プログラムを継続的に実施した研究では、収縮期血圧は7ヶ月後から有意に低下し継続した3年間維持した<sup>27)</sup>。川崎らの中高年者に週2回、約120分の水中運動を6ヶ月間実施した研究においても、収縮期血圧および拡張期血圧が有意に低下している<sup>28)</sup>。これらと比較すると、本研究における健康教室の開催頻度・期間では、血圧の低下を目指すためには不十分であったといえる。Aプールでは、この2教室以外にも毎月健康教室や水泳教室を開催している。また、多くの公営プールでも健康教室や水泳教室を開催しており、これらの教室を活用し水中運動を長期に継続することで血圧の低下を目指すこともできる。1施設において長期にわたる健康教室の開催が困難である場合、複数の施設の教室を組み合わせる、自主的な水中運動が行えるよう働きかけることが健康レベルの維持増進には必要であると考えられる。

## V. 結 論

Aプールの健康教室参加者は、肥満、筋力低下傾向にあるが、集団で実施する水中運動の強度は

適度であると言える。A プールの健康教室に参加することが心身におよぼす影響は、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 の2点である。

本研究の限界は、実態調査であったため対照群を置いていない、対象者数が11名と少数であった点である。プールでの健康教室の効果を検証するため調査を継続していく。

### 謝辞等

本研究実施にあたりご協力いただきました教室参加者の皆様、プール職員の皆様に感謝いたします。本研究は群馬県健康づくり財団の健康づくり研究助成「あさを賞」の助成（群健総第60号）を受け実施しました。

### 文 献

- 1) 総務省 (2008): 平成19年10月1日現在推計人口, <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2007np/index.html> (検索日: 令和元年6月24日)
- 2) 厚生労働省 (2017): 平成28年簡易生命表の概況, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life16/index.html> (検索日: 令和元年6月24日)
- 3) 国立社会保障・人口問題研究所 (2017): 人口問題研究資料第336号 日本の将来推計人口平成29年推計, [www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp29\\_ReportALL.pdf](http://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp29_ReportALL.pdf) (検索日: 令和元年6月24日)
- 4) 厚生労働省 (2016): 平成27年(2015年)人口動態統計(確定数)の概況, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/index.html> (検索日: 令和元年6月24日)
- 5) 厚生労働省 (2017): 平成28年(2016年)人口動態統計(確定数)の概況, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei16/index.html> (検索日: 令和元年6月24日)
- 6) 厚生労働省 (2013): 健康日本21(第二次), [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html) (検索日: 令和元年6月24日)
- 7) 日本糖尿病学会 (2016): 糖尿病治療ガイド2016-2017, 文光堂, 東京
- 8) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会 編 (2019): 高血圧治療ガイドライン2019, ライフサイエンス出版, 東京
- 9) 日本循環器学会, 日本栄養・食糧学会, 日本高血圧学会, ほか: 虚血性心疾患の一次予防ガイドライン (2012年改訂版), [http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012\\_shimamoto\\_h.pdf](http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_shimamoto_h.pdf) (検索日: 2019年6月24日)
- 10) 厚生労働省 (2017): 平成28年国民生活基礎調査の概況, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html> (検索日: 2019年6月24日)
- 11) 厚生労働省 (2017): 平成28年国民健康・栄養調査報告, <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/h28-houkoku.html> (検索日: 2019年6月24日)
- 12) 武藤芳照 (2002): 関節痛と水泳, 順天堂医学, 48(2): 202-206
- 13) 総務省 (2017): 公共施設状況調経年比較表, <http://www.soumu.go.jp/iken/shisetsu/index.html> (検索日: 2019年6月24日)
- 14) 群馬県 (2016): 平成27年度公共施設状況調査結果の概要, <https://www.pref.gunma.jp/07/a4900351.html>, (検索日: 2019年6月24日)
- 15) Borg GA (1982): Psychophysical bases of perceived exertion, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 14(5): 377-381
- 16) 日本整形外科学会 (2012): ロコモティブシンドローム予防啓発サイトロコモ ONLINE,

- <https://locomo-joa.jp/>(検索日:2019年10月4日)
- 17) スポーツ庁 (2018):平成29年度体力・運動能力調査の結果について, [http://www.mext.go.jp/sports/b\\_menu/houdou/30/10/1409820.htm](http://www.mext.go.jp/sports/b_menu/houdou/30/10/1409820.htm) (検索日:2019年6月24日)
- 18) 横山和仁 (2015):POMS2日本語版マニュアル,金子書房,東京
- 19) 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,35(5):506-509
- 20) 角田 浩,内海 厚,本郷道夫 (2007):健康成人における有酸素運動プログラムの気分改善効果,心身医学,47(5):325-329
- 21) 安達 仁 (2016):CPX・運動療法ハンドブック改定3版,147,中外医学社,東京
- 22) 高橋哲也 (2004):運動療法のプロトコール,谷口興一,伊東春樹(編),心配運動負荷テストと運動療法,262-276,南江堂,東京
- 23) 小西佑麿,村田 伸,窓場勝之,ほか (2015):運動負荷後における循環応答の経時的変化,ヘルスプロモーション理学療法研究,5(1):19-24
- 24) 小野くみ子,伊藤三千雄,川岡臣昭,他 (2005):水中トレッドミル歩行およびプール歩行における心拍数,直腸温,酸素摂取量の変化,川崎医療福祉学会誌,14(2):323-330
- 25) 野上順子,斉藤陽子,谷村祐子,ほか (2011):一過性の水中運動が動脈スティフネスに及ぼす影響—陸上運動との差異—,体力科学,60(3):269-277
- 26) 桑村由美,志村哲也,野村千景,ほか (1997):複合運動後回復期における血圧の推移,徳島大学総合科学部人間科学研究,5:45-50
- 27) 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,国土舘大学体育・スポーツ科学研究,4:9-15
- 28) 川崎晃一,村谷博美,尾添奈緒美,ほか (2007):中高年者の生活習慣病ならびに転倒の予防・治療に対する水中運動の効果,臨床と研究,84(3):402-411

## The Effects of Aquatic Exercise on Blood Pressure, Pulse, and Mental Health in Elderly Women

Masaki Sato<sup>1)</sup>, Yukiko Miyazaki<sup>1)</sup>, Yasuko Osawa<sup>1)</sup>, Junichi Otsuka<sup>2)</sup>,  
Emiko Harasawa<sup>2)</sup>, Junya Koike<sup>2)</sup>, Satoshi Rakumoto<sup>2)</sup> and Motoi Saito<sup>1)</sup>

1) Gunma Prefectural College of Health Sciences

2) Gunma Prefectural Yuaipic Memorial Swimming Pool

**Objectives:** The purpose of this study was to investigate the effects of a health class offered at a swimming pool.

**Methods:** The subjects were 11 women aged 65 years or older who had low active mass. We investigated age, health condition, and mood before the health class. On the day of the health class, we measured blood pressure, pulse, and perceived exertion before, during, and after aquatic exercise. We then investigated mood after the health class. We also offered an optional physical fitness test to the subjects.

**Results:** Scores for grip strength, sit-ups, toe touching, one-leg standing with eyes open, and 10-m obstacle walking test results were below healthy levels. The mood test showed that tension and anxiety were improved. Systolic blood pressure was significantly higher, pulse was significantly lower, and the rate of perceived exertion was significantly higher after exercise than before.

**Conclusions:** The subjects were obese and had muscle weakness, but the exercise was of moderate intensity. Tension and anxiety improved after the health class. Significant changes in blood pressure and pulse were found after exercise.

**Keywords:** elderly women, aquatic exercise, mental health, blood pressure