

## 中高齢女性に対する水中での運動処方に関する研究 ： 1年間の追跡調査

堀田, 昇  
九州大学健康科学センター

藤島, 和孝  
九州大学健康科学センター

大柿, 哲朗  
九州大学健康科学センター

金谷, 庄藏  
佐世保共済病院

他

<https://doi.org/10.15017/727>

---

出版情報：健康科学. 23, pp.75-77, 2001-03-01. 九州大学健康科学センター  
バージョン：  
権利関係：

— 研究資料 —

# 中高齢女性に対する水中での運動処方に関する研究

## — 1年間の追跡調査 —

堀田 昇 藤島和孝 大柿哲朗  
金谷庄藏<sup>1)</sup> 藤野武彦

### Exercise Prescription in Water for Aged Women — A 1-yr Longitudinal Study —

Noboru HOTTA, Kazutaka FUJISHIMA, Tetsuro OGAKI,  
Shozo KANAYA<sup>1)</sup> and Takehiko FUJINO

#### 緒 言

高齢者人口が急増している現在、高齢者の体力・運動能力の保持・増進のための施策は高齢者自身の生きがい（QOL）を高めることにも寄与し、さらには健全な社会構築にも貢献する。歩行運動は、高齢者に最も推奨される運動であり、高齢者の呼吸循環機能の維持向上のために安全で効果的であることが知られている<sup>1)2)3)4)</sup>。さらに、水中での歩行運動は、水の物理的特性、すなわち浮力によって、関節や筋への負担が少ない状態で運動ができる利点がある<sup>5)</sup>。また、水の抵抗に対して運動を行うため下肢の筋力の維持向上や平衡機能のトレーニングとしても有効である<sup>5)</sup>。

近年、水中運動を実施している高齢者が増加しているにもかかわらず、彼らの体力や水中運動時の呼吸循環応答に関する報告がほとんどないのが現状である<sup>6)</sup>。そこで、本研究では、日常生活で水中運動を実施している中高年者と水中運動以外の運動を行っている中高年者の形態・体力を1年にわたり追跡し、中高年者の水中運動の効果について検討することを目的とした。さらに、両群の水中歩行時の呼吸循環応答を比較した。

#### 方 法

##### 1. 被験者

被験者は、いずれも中高年女性を対象とし、日常生

表1. 被験者の身体的特徴

|       | 年齢 (歳)   | 身長 (cm)    | 体重 (kg)    | 上腕皮脂厚 (mm)  | 背部皮脂厚 (mm)  |
|-------|----------|------------|------------|-------------|-------------|
| 水中運動群 | 開始時      | 59.5 ± 5.0 | 56.2 ± 5.8 | 17.5 ± 3.5  | 18.9 ± 6.3  |
|       | n=11 1年後 | 60.5 ± 5.0 | 56.0 ± 5.5 | 15.7 ± 3.5* | 17.3 ± 3.4* |
| 陸上運動群 | 開始時      | 54.8 ± 5.3 | 55.6 ± 4.7 | 18.9 ± 5.9  | 16.6 ± 5.1  |
|       | n=8 1年後  | 55.8 ± 5.3 | 55.5 ± 4.8 | 16.0 ± 3.7* | 16.8 ± 4.5  |

\*p<0.05:開始時vs1年後, †p<0.05:水中運動群vs陸上運動群

1) 佐世保共済病院  
Sasebo Kyosai Hospital, Sasebo 857-8575, Japan

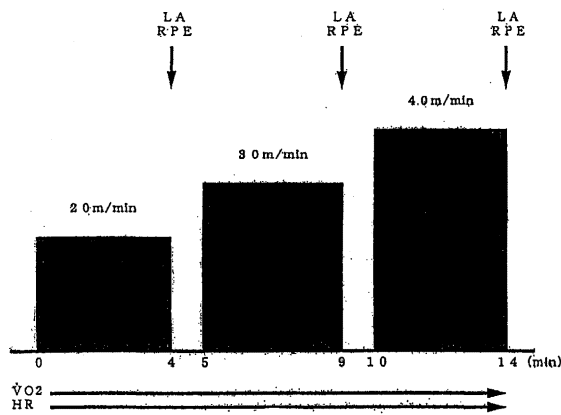


図1. 水中歩行時での測定プロトコール

活でそれぞれ週あたり5日以上水中運動を実施している水中運動群と自彊術運動を行っている陸上運動群であった。被験者の身体的特徴は表1に示した。

## 2. 体力測定と水中歩行時の呼吸循環応答

体力測定は、文部省の新体力テストを実施した。また、水中歩行は水中トレッドミル（フローミル）を用いて水温30℃、水位を各被験者の剣状突起とし、図1に示したように1段階4分間の多段階負荷漸増歩行テストを行った。各負荷の間に1分間の休みを入れ、その間に主観的運動強度（RPE）および血中乳酸濃度（京都第一科学社製：Lactato Pro LT-1710）を測定した。また、運動中の心拍数（フクダ電子社製：ST-30 DYNASCOPE DS-3149）および酸素摂取量（ミナト医科学社製：Respiromonitor RM-300i）は連続して測定した。

## 結果および考察

水中運動群および陸上運動群の実験開始時の年齢お

よび体重には、有意差はみられなかったが、身長は陸上運動群の方が有意に高かった。その傾向は、開始1年後でも同様であった。水中運動群では、2部位の皮下脂肪厚がそれぞれ有意に減少したため、体脂肪率は平均24.7%から22.8%へと低下した。陸上運動群も1年後に上腕背部の皮下脂肪厚が有意に減少したため、体脂肪率も24.2%から22.4%へと低下した。これまで、水中運動は、水温などの影響で体脂肪が落ちにくいといわれていたが、上腕背部および肩甲骨下角部ともに有意に減少した。しかし、その他の形態測定項目には両群間で有意差はみられなかった。

文部省の新体力テストのうち、群内および群間で有意な差がみられた項目について表2に示した。柔軟性の指標である長座位体前屈は、水中運動群が開始時および1年後の値とも陸上運動群より有意に劣っていた。しかし、水中運動群の開始時および1年後の値はこの年代の文部省の評価では10段階の5に値するのでもあり、水中運動群が劣っているというよりむしろ陸上運動群が優れていると考えられる。これは、自彊術に含まれる特異的な動作によるものと思われる。また、10m定常歩行テスト時間が水中運動群で1年後に有意に短縮した。これは、歩数の減少、すなわち歩幅（ストライド）の増加のためであると思われる。一般に、加齢に伴い歩行スピードが遅延し、これは歩幅が小さくなるためであるといわれている<sup>1)</sup>。その意味から、水中運動群の定常歩行時間の短縮は有意義であると思われる。

また、10m障害歩行テストの時間が水中運動群および陸上運動群とも1年後に有意に短縮した。加齢に伴い前述した歩行スピードの低下だけでなく、敏捷性、平衡能および反射時間が低下する<sup>1)</sup>。10m障害歩行テストは、そのような総合した運動能力テストであり、この能力が向上したことは、高齢者の運動処方結果を評価する上で意味のあることであると思われる。

表2. 1年後の体力の変化

|       |             | 最大酸素摂取量<br>(ml/kg・min) | 長座位体前屈<br>(cm)          | 10m定常歩行  |          | 10m最大歩行  |         | 10m障害歩行<br>(時間:秒) |
|-------|-------------|------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|---------|-------------------|
|       |             |                        |                         | (歩数:歩)   | (時間:秒)   | (歩数:歩)   | (時間:秒)  |                   |
| 水中運動群 | 開始時         | 30.65±7.29             | 40.4±8.4                | 15.3±2.0 | 7.3±1.7  | 12.8±0.8 | 4.6±0.5 | 6.2±0.7           |
|       | n=11<br>1年後 | 31.33±6.70             | 39.8±4.3                | 14.6±1.6 | 6.3±0.9* | 12.6±0.7 | 4.6±0.5 | 5.5±0.8*          |
| 陸上運動群 | 開始時         | 30.20±3.13             | 56.9±9.4 <sup>***</sup> | 13.9±1.6 | 6.3±0.9  | 13.1±1.3 | 4.8±0.5 | 6.6±0.3           |
|       | n=8<br>1年後  | 34.03±6.78             | 51.9±8.3 <sup>***</sup> | 13.4±2.1 | 6.0±0.9  | 12.4±1.6 | 4.6±0.4 | 5.4±0.8**         |

\*p<0.05,\*\*p<0.01:開始時vs1年後,\*\*\*p<0.01:水中運動群vs陸上運動群

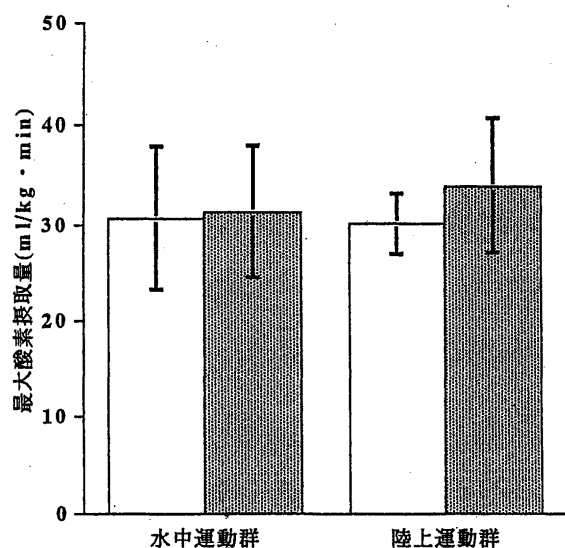


図2. 測定開始時と1年後の最大酸素摂取量  
(□開始時 ■1年後)

最大下水中歩行時の心拍数と酸素摂取量の関係から推定した最大酸素摂取量は、表2および図2に示した。水中運動群および陸上運動群とも1年後に増加する傾向はみられたが、有意な差ではなかった。また、両群間でも有意な差はみられなかった。運動処方において全身持久力向上のためには、運動強度が最も重要であるといわれている。本被験者は、週あたり5日以上運動を行っていたにもかかわらず、最大酸素摂取量に向上がみられなかったのは、運動強度が低かったためであると考えられる。一般に、最大酸素摂取量は、1年に約3%の割合で低下することが報告されている。両群とも1年間で低下しなかったことは、少なくとも加齢に伴う最大酸素摂取量の低下抑制という意味で効果があった。

水中運動群と陸上運動群の第3負荷（毎分40mの流速で、歩行スピード40m/分）での歩行終了時の血中乳酸濃度は、それぞれ、 $1.8 \pm 0.7$ および $1.6 \pm 0.7$  mmol/lで有意な差はみられなかった。さらに、各負荷後の血中乳酸濃度と心拍数、酸素摂取量およびRPEとの関係は、今後検討する。

## まとめ

本研究では、健康づくりとして水中運動あるいは陸上運動を実施している中高年齢者を1年間追跡して、形態・体力の変化を調べた。

1. 両群とも、1年間の運動継続によって、特に上腕背部の皮下脂肪厚が有意に減少した。柔軟性は、水中運動群より陸上運動群の方が優れていた。
2. 10m障害歩行は、両群とも有意に向上した。このことから、定期的な水中および陸上運動は、加齢に伴う歩行スピードの低下に対して効果的であると思われる。
3. 最大酸素摂取量は、両群とも1年後に有意な向上は見られなかったが、加齢に伴う低下に対して抑制的効果があった。

なお、本研究は平成10、11年度の九州大学健康科学センターの研究助成金の補助によって、行ったものである。また、本研究の成果の一部は、*J. Physiol. Anthropol.* 19(4): 195-200, 2000に掲載された。

## 文献

- 1) 堀田昇, 石河利寛 (1987): 高齢者の運動メニュー. からだの科学, 137: 57-62,
- 2) 堀田昇, 大柿哲朗, 金谷庄藏, 藤島和孝, 萩原博嗣 (1994): 高齢低体力者に対する水中での運動療法. デザントスポーツ科学, 15: 78-83.
- 3) 堀田昇, 大柿哲朗, 金谷庄藏, 藤島和孝 (1995): 新しい水中運動装置 (flowmill) を用いた運動療法. 体力研究, 88: 11-17.
- 4) 堀田昇, 大柿哲朗, 右田孝志 (1986): 中高年齢者の形態・体力と血液性状. 体力科学, 24: 189-195.
- 5) 堀田昇 (1998): 水中歩行 — 陸上歩行と比較して — . *J J B S E*, 2(1): 48-52.
- 6) 正野知基, 藤島和孝, 堀田昇, 上田毅, 乙木幸道, 寺本圭輔, 大柿哲朗, 清水富弘 (1999): 中高年齢女性の心拍数と酸素摂取量の関係. 別府女子短期大学紀要, 20: 9-13.