

# 女性の水中運動におけるミュージックの効果:携帯用録音再生機を利用した実験的研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山本, 博男, 穴田, 生, 東, 章弘, 塚越, 晶子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/23304">http://hdl.handle.net/2297/23304</a>

# 女性の水中運動におけるミュージックの効果

——携帯用録音再生機を利用した実験的研究——

山本 博男・穴田 生\*・東 章弘\*\*  
塚越 晶子\*\*\*・村西 洋子\*\*\*\*

## Use of the Portable Stereo Cassette Player during Under Water Exercise for Female Varsity Students

Hiroh YAMAMOTO, Ikuo ANADA, Akihiro AZUMA,  
Akiko TSUKAGOSHI, and Yohko MURANISHI

### はじめに

水中では、重力の影響が少ないため、多少のハンディキャップを持っている人でも運動を行うことができる。例えば、身体障害者、肥満児、幼児の水泳、妊婦水泳などは、これらの特徴を生かして効果を上げている。さらに同じ理由で、スポーツ選手の一線復帰のために、リハビリテーションや心肺機能の補強トレーニングとして、水中運動は大いに利用されている。また、生涯スポーツが注目されている現在、美容・健康のため、またはストレス解消のためにスイミングクラブへ通う女性も増えている。余暇の時代といわれ、生活様式の変化に伴い、健康のためのスポーツとして、このように水中運動が注目されている。年配の人などがゆったりと時間をかけて泳いだり、水の中を歩行する単調な時間を、楽しく快適に過ごすことにより、水中運動の効果は一層期待される。水中エアロビクスは、この点に着眼して、BGMを使い、水の抵抗による負荷をより楽しく運動に生かしている。BGMは、多くの人が同じ音楽を共有できるが、個人の好きな時に好きな曲を聴くことはできない。しかしながら、ウォークマンを利用すると、音楽を聴きながら自分の世界に浸り、

本を読み、街を歩き、乗物に乗ることができる。そこで本研究では、女性の水中運動に対して、ウォークマンによるミュージックの利用を考えた。

Yamamoto and Shamoto (1984)<sup>①</sup>、福島ら (1989)<sup>②</sup>は、大学生男子を対象に、ジョギング及び平泳ぎにおいてウォークマンを利用したミュージックの効果と実用性について述べているが、その研究の課題として、多くの被検者による効果の検証、ミュージックのジャンルによる違い等を挙げている。

したがって、本研究の目的は、携帯用録音再生機を利用し、女性における水中運動として、平泳ぎと水中歩行におけるミュージックの効果を、泳距離、歩行距離、及び主観的運動強度(RPE)の観点から実験的に調べ、検討することであった。

### 方 法

被検者は、金沢大学の女子学生49名であった。その中で18名は、大学における水泳実習等に参加し、長距離を泳ぐトレーニングを受けた経験があり、本研究では、水中運動として平泳ぎにおける実験に参加した。それ以外の31名は、健

平成4年4月15日受理

\* 富山県立高岡聾学校

\*\* 金沢大学大学院

\*\*\* 群馬県前橋中学校

\*\*\*\* 三谷産業㈱

康な一般学生であり、水中歩行における実験に参加した。被検者の身体的特徴（平均値±標準偏差）を表1に示した。

Table 1. Physical characteristics of subjects

Group	N	Height(cm)	Weight(kg)	Age(yrs)
Breast-stroke	18	161.8±7.1	55.4±7.1	21.3±0.8
Underwater walking	31	161.7±5.3	54.6±6.4	20.2±1.3

Mean±SD

水中運動におけるミュージックの効果を調べるために、水中平泳ぎ群（N=18）と水中歩行群（N=31）の被検者は、平泳ぎ、水中歩行をそれぞれ5分間行った（以下、5分間平泳ぎ、5分間水中歩行と略記する）。被検者には、楽なペースで自由に平泳ぎ、水中歩行を行わせた。続いて、防水加工を施した携帯用録音再生機（以下、スイムマンと略記する）を装着し、“That's Sports Music (SONY RECORDS 製)”のビート120編と150編（それぞれ120beats/min, 150beats/min）を再生しながら平泳ぎを、また

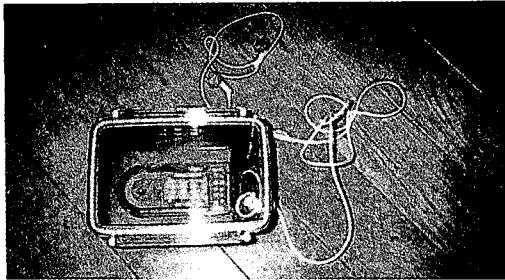


写真1 実験に使用したスイムマン

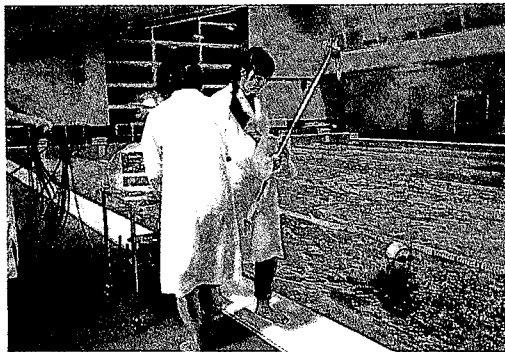


写真2 平泳ぎにおける実験風景

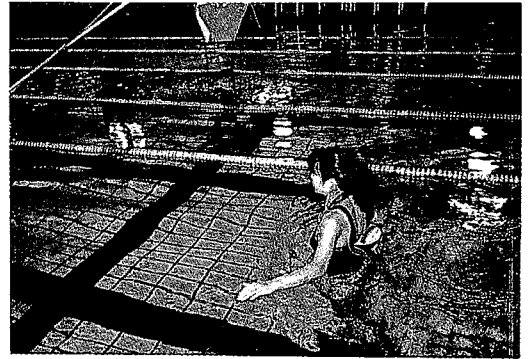


写真3 水中歩行における実験風景

キーボードにより筆者らが自作した160beats/minのメドレー曲（「MUGO・ん…色っぽい」→「黄砂に吹かれて」→「リゾ・ラバ」）を再生しながら、水中歩行を行った（以下、ミュージック平泳ぎ、ミュージック水中歩行と略記する）。尚、平泳ぎにおける実験に参加した18名のうち5名の被検者は、自分の好みの曲を再生しながらのミュージック平泳ぎも行った。スイムマン本体は、防水用ケースに入れ（写真1）、防水タイプの受信専用CBレシーバーイヤホン（SONY社製）部をヘッドホンとして接続し、耳部に配した。更に平泳ぎにおいては、耳部にイヤピースを挿入した後、上から耳部全体に防水テープを貼り、イヤホン部の水の抵抗による離脱を防いだ。

全試行において、泳距離及び歩行距離、ストローク数及び歩数、主観的運動強度（RPE）<sup>1)</sup>を記録した。また、平泳ぎ中の心拍数を無線式胸部双曲誘導法により、ハートレートモニター（日本光電社製 Life Scope 6）を用い記録した。尚、平泳ぎを行った18名の被検者に対し、5分間平泳ぎ、ミュージック平泳ぎ終了後、自転車エルゴメーターを用いて、負荷漸増法により最大心拍数（HR max）を測定した。

また、水中歩行動作を防水パックの中にセットしたビデオカメラ（Victor製 Video Movie GR 25）を用いて、側方2.9m、プール底より高さ0.5mから撮影し、SONY社製座標解析システムにより、5分間水中歩行及びミュージック水中歩行における下肢のスティックピクチャーを求めた。また、30fpsで解析し、ストライド時

間、片足支持期、二重支持期、遊脚期について分析を行った。

尚、それぞれ、5分間平泳ぎ、5分間水中歩行、ミュージック平泳ぎ、ミュージック水中歩行における被検者の感想を、実験終了後、記述させた。

平均値の差の検定にはスチューデントのt検定、及びF検定を用い、有意水準を1%、0.1%とした。

### 結果と考察

5分間平泳ぎ、5分間水中歩行及びミュージック平泳ぎ、ミュージック水中歩行における泳距離の平均値と標準偏差を図1に示した。平

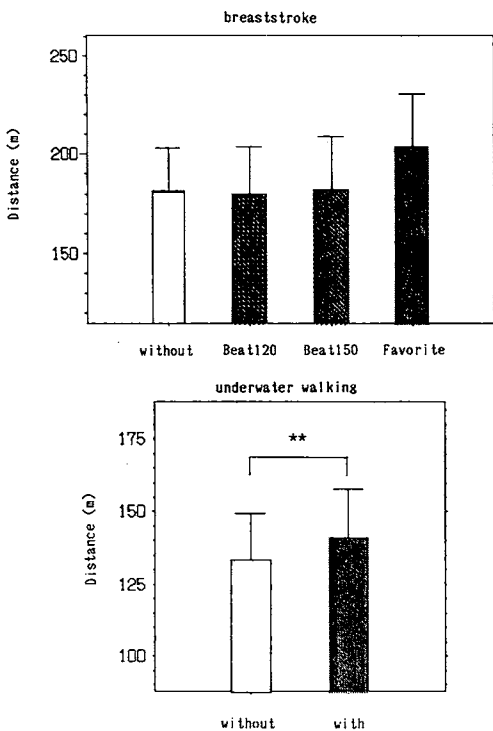


Figure 1. Means+SD of distance for 5 minute breaststroke and underwater walking with or without music  
\*\* P<0.001

泳ぎについてみると、好みの曲による平泳ぎでは、他のミュージックによる平泳ぎ、5分間平泳ぎよりも長い距離を示している。しかしながら、好みの曲による平泳ぎを行った被検者の数が少なく、能力に偏りがあったため、一要因分

散分析の結果、いずれの試行間にも有意差は認められなかった。各被検者についてみると、スイムマン利用時の方が泳距離の増加した者(N=5)、減少した者(N=7)、変化のなかった者(N=6)があり、泳距離に対するミュージックの効果、また、ミュージックの違いによる影響はみられなかった。一方、水中歩行ではスイムマン利用時の方が、歩行距離は有意に長かった(P<0.001)。

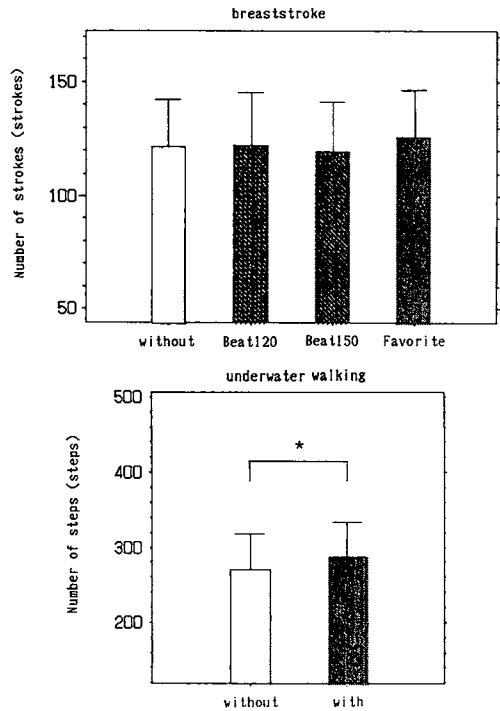


Figure 2. Means+SD of number of strokes and steps for 5 minute breaststroke and underwater walking with or without music  
\* P<0.01

図2に、5分間平泳ぎ、ミュージック平泳ぎにおけるストローク数及び5分間水中歩行、ミュージック水中歩行における歩数の平均値と標準偏差を示した。平泳ぎにおけるストローク数は、分散分析の結果、試行間に有意差は認められなかった。したがって、ミュージックのビート数における違いは、ストローク数に影響しないといえる。一方、水中歩行における歩数は、スイムマン利用時の方が、5分間水中歩行よりも有意に多かった(P<0.01)。したがって、

スウィンマン利用時に、5分間水中歩行に比べて水中歩行距離が長くなったのは、歩数の増加によると考えられる。

Table 2. Means±SD of RPE during breaststroke and underwater walking with or without music

Exercise	without	Beat120	Beat150	Favorite
Breast-stroke	13.3±1.1	12.7±1.0	13.0±1.3	12.8±0.4
	without		with	
Underwater walking	10.8±2.3	10.7±2.2		

表2に5分間平泳ぎ、5分間水中歩行及びミュージック平泳ぎ、ミュージック水中歩行におけるRPEの平均値と標準偏差を示した。平泳ぎ、水中歩行とも、ミュージックの有無による有意なRPEの違いは認められなかった。しかしながら水中歩行においては、同じレベルのRPEでスウィンマン利用時の方がより長い距離を歩行することができた。したがって、ミュージックは、水中歩行において、心理的負担を上げずに、パフォーマンスを増大させたと考えられる。

一方、図3に平泳ぎにおける心拍数の経時の変化を示した。最大心拍数に対する運動強度(%HRmax)は、5分間平泳ぎ、ビート120、ビー

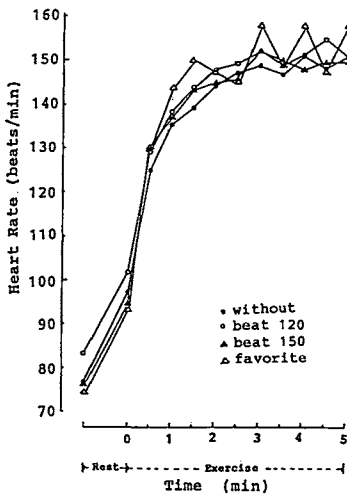


Figure 3. Change of Heart Rate during 5 minute breaststroke

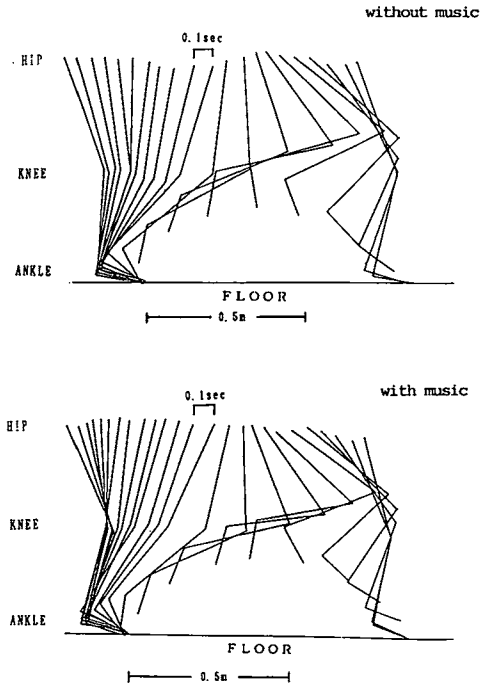


Figure 4. Stick picture during 5 minute underwater walking

Table 3. Means±SD of temporal components in gait cycle for subjects

Variable	without	with
Velocity(m/sec)	0.46±0.04	0.48±0.04
Step length(m)	0.52±0.04	0.52±0.10
Stride time(s)	1.89±0.18	1.93±0.39
(%)	100	100
Support time(s)	1.12±0.10	1.13±0.21
Support time(s)	1.12±0.10	1.13±0.21
(%)	59.4 ± 1.9	58.6 ± 3.4
Swing time(s)	0.77±0.09	0.80±0.21
(%)	40.6 ± 1.9	41.4 ± 3.4
Single support		
time(s)	0.83±0.10	0.87±0.27
(%)	44.1 ± 2.6	44.4 ± 5.7
Double breaking		
support time(s)	0.14±0.05	0.13±0.04
(%)	7.8 ± 2.8	7.4 ± 3.3
Double thrust		
support time(s)	0.14±0.04	0.13±0.06
(%)	7.5 ± 0.0	6.8 ± 3.5

ト150、好みの曲による平泳ぎでそれぞれ75.9±7.2, 77.3±8.7, 76.6±8.1%であり、試行間に有意差はみられなかった。

図4に、5分間水中歩行及びミュージック水中歩行における1サイクルの右脚のスティック

ピクチャーを示した。ミュージックの有無により、動作に大きな違いはみられないが、支持期、遊脚期、片足支持期、二重支持期について細かく分析すると(表3)、歩幅は5分間水中歩行、ミュージック水中歩行ともそれぞれ、 $0.52 \pm 0.04$ 、 $0.52 \pm 0.10$ mと変わらないが、スイムマン装着時に速度が $0.04$ m/sec増加したことに伴い、支持時間、二重支持時間ともに減少した。陸上でいえば、一般に速度が速くなるにつれて、ヒトの歩容は二重支持期のない歩行に近づくことから、スイムマンを利用したことにより、プール底を押し蹴る力が増したために二重支持期が短くなるなど歩容に変化が生じ、歩行距離がのびたと考えられる。

福島ら(1989)<sup>2)</sup>は、大学生男子10名に対し、防水加工した携帯用録音再生機を装着しミュージックをききながら5分間平泳ぎと比べた結果、泳距離の増加及び主観的運動強度の低下がみられたと報告している。本研究では、女性を対象とした平泳ぎについてミュージックの効果、泳距離、RPEにも認められず、福島ら(1989)の報告と一致しなかったが、水中歩行にのみ、ミュージックの効果がみられたことから、女性においては、運動強度の強い水泳よりも運動強度の低い水中歩行に、ミュージックが大きく影響するのではないかと考えられる。

また、被検者に記述させた感想から、平泳ぎではミュージックを利用すると、快適で時間が短縮される感覚を得、水中歩行では楽しく歩行できたとあることから、女性における水中運動にとってスイムマンが運動意欲を喚起する器械として可能性が示唆された。

## 結 論

1. 平泳ぎにおいて、ミュージックは泳距離、ストローク数、RPE、及び心拍数に影響せず、ミュージックのビート数における違いも認められなかった。
2. 水中歩行において、ミュージックは歩数を増加させ、歩行距離を有意に増加させる( $P < 0.01$ )。更に、ミュージックにより1サイクルにおける二重支持期の割合が少な

くなる。

## 参考文献

- 1) Borg, A. V. : Perceived exertion: a note on "history" and methods. *Med. Sci. Sports*, 5 (2) : 90-93, 1973.
- 2) 福島基, 長丸茂人, 南谷直利, 横山健, 安土武志, 山本博男: 泳距離と運動強度からみた水泳に対するミュージックの効果. 日本体育学会第40回大会号B : p. 733, 1989.
- 3) Gleim, G. W. and J. A. Nicholas: Metabolic costs and heart rate responses to treadmill walking in water at different depths and temperatures. *Am. J. Sports Med.* 17 (2) : 248-252, 1989.
- 4) Green, J. H., N. T. Cable and N. Elms : Heart rate and oxygen consumption during walking on land and in deep water. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 30 : 49-52, 1990.
- 5) McAcadle, W. D., J. R. Magel and L. C. Kyvallos: Aerobic capacity, heart rate and estimated energy cost during women's competitive basketball. *Res. Quart.* 42 : 178-186, 1971.
- 6) Yamamoto, H. and K. Shamoto : Use of the portable stereo cassette player during jogging. 金沢大学教育学部教育工学研究, 10 : 105-109, 1984.