

# 着衣救助はいかに危険か

東京学芸大学 柴田 義晴  
(共同研究者) 國學院大学 原 英喜  
日本女子体育大学 北川 幸夫

## The Rescue with Clothes on from Drowning : What are the Risks ?

by

Yoshiharu Shibata  
*Tokyo Gakugei University*

Hideki Hara  
*Kokugakuin University*

Yukio Kitagawa  
*Japan Women's College of Physical Education*

### ABSTRACT

The purpose of this study was to clarify the adverse effects on the rescuer, rescuing with clothes on from drowning. Six rescuers were used as subject to measure their physiological responses such as blood lactate accumulation, heart rate, mental responses such as rating of perceived exertion and to analyze their rescue motion, following by two kinds of carry method, including three types of rescue conditioning in these carry methods. The findings appeared to warrant the following conclusions.

In the case of the drowned with clothes on, heart rate, blood lactate, and RPE all went up a little and time required was longer by a small percentage, compared to both of rescuer and drowned had swimsuits on. However, in the case of rescuer with clothes on, the value of each measurement all went up and the difference, compared to both of them,

was appeared to be significant ( $p < 0.05$ ).

The VTR showed no significant change in the posture and the position of the drowned between the case of both with swimsuits on and that of the only drowned with clothes on. However, in the case of rescuer with clothes on, the posture and the position of both changed greatly such as their feet sank.

This study made it clear that how rescue with clothes on deteriorates the condition of rescuing and increases the physical load. It is imperative to inform the danger of rescuing with clothes on thoroughly and in the case of swim in order to rescue inevitably, we should take off as much clothes as possible.

## 要 旨

本研究では、着衣による救助が生体に及ぼす影響について調査し、着衣救助の危険性について検討を加えることを目的とした。被検者は、救助員資格を持つ者あるいはそれと同等以上の者6名を対象に、二種の運搬法（クロスチェストキャリア、ヘッドキャリア）を三種の救助条件（救助者：溺者＝「水着－水着」「水着－着衣」「着衣－着衣」）によって25 m離れた溺者に対して救助試技を行わせた。救助試技の際の心拍数、血中乳酸濃度、RPE、所要時間を調査し、併せてVTRによって運搬中の映像を撮影した。

心拍数、血中乳酸濃度、REP および所要時間ともに、両者水着の場合と比較して溺者が着衣の場合にわずかな上昇あるいは延長が見られたが、救助者が着衣の場合には有意 ( $p < 0.05$ ) な上昇あるいは延長が認められた。

運搬中の映像は、救助者が水着の場合では溺者が水着あるいは着衣のどちらであっても救助者の動作や溺者の姿勢、位置はさほど変化は見られなかったが、救助者が着衣の場合には救助者、溺者ともに、姿勢や位置が大きく変化（沈下）した。

本研究では、着衣救助がいかに救助条件を悪化させ、身体負担を増加させるかが明らかになった。

着衣救助の危険性を周知するとともに、泳いで救助せざるを得ないような時には、できるだけ多くの衣服を脱いで向かうことが重要である。

## 緒 言

近年、水の事故死者数<sup>10)</sup>は、20年前<sup>9)</sup>の水の事故死者数のおよそ45%に当たり、顕著な減少傾向が見られる。

ところが、水の事故死者数を行為別の構成比率の面から見ると、水泳中の事故死者数が約20%であるのに対し、水泳中以外の事故死者数は約80%にも及んでいる<sup>10)</sup>。こうした傾向は、20年前<sup>9)</sup>とほぼ同様で、水の事故死者数が半数以下になった今日でもほとんど変わっていない。ここでいう水泳中とは水着を着て泳いでいる時を指しているが、水泳中以外では多くの場合水着を着ていない時、すなわち着衣であったことが考えられる。

一般的に、遊泳区域では救助体制が備わり、水難事故発生の場合には素早い対応で死亡事故を未然に防いでいるが、こうした救助体制のない遊泳区域外では水の事故死者が後を絶たない。また、遊泳区域では救助者が犠牲となるような二重事故はほとんど見られないが、遊泳区域外では救助に向かった者が犠牲となった例がこの数十年來、毎年のように20～30件を数えている<sup>9, 10)</sup>のが現状で

ある。水の事故の多くは遊泳区域外での水遊び、釣り、ボート遊び等の行為によって起こっているが、着衣による救助者の二重事故<sup>3)</sup>はその時の事故発見者（救助員以外の者）がとっさに救助に向かった結果起こっている。このように、水による重大事故は、溺者のみならず、救助者にとっても着衣が大きく影響している。

そこで、本研究では、水上安全法救助員の有資格者およびそれと同等以上に訓練された大学水泳部員を対象に、水着および着衣の溺者に対して、水着および着衣で救助させた場合の身体負担度を心拍数、血中乳酸濃度、RPEによって調査し、併せて救助時の映像をVTR撮影により観察し、救助の際の着衣の問題性を探究することによって着衣救助がいかに危険であるかについて明らかにすることを目的とした。

## 1. 方法

### 1.1 被検者

被検者は、TG大学水泳部に所属する健康な男子部員6名を対象とした。被検者のうち2名は、日本赤十字社の水上安全法救助員の資格を有する者である。表1には、被検者の形態および水泳技能を示した。

### 1.2 試技

運搬法は、推進力を逆あおり足と手で生み出すクロスチェストキャリー (Cross Chest Carry) と、まき足だけを用いたヘッドキャリー (Head

Carry) の特徴的な二例を対象とした。

救助条件は、救助者と溺者の関係が「水着—水着」「水着—着衣」「着衣—着衣」の三種を対象とした。試技は、25m離れた溺者に対してヘッドアップクロール (Head up Crawl) で接近させ、逆行の姿勢から溺者を確保、すなわち溺者の腕を捕えた後チンプル (chin pull) からシャローアームプル (shallow arm pull) をさせ、元の位置までの25mを運搬させた。

着衣の条件は、人と水との関わりが増える春先から秋口を想定して、水着の上にTシャツを着させ、その上からスポーツウェア上下と運動靴を身につけさせた。

### 1.3 測定項目

心拍数は、救助開始30分前から救助終了3分後まで、胸部双極誘導法のフクダ電子製のダイナスコープ (DS-504) および送信機 (LX-3220) を用いて測定した。血中乳酸濃度は、救助終了後1分目および3分目に指尖部より湧出させた25 $\mu$ lの血液を採取し、溶血剤を用い全血サンプルをYSI社製の乳酸分析器 (1500 Sports) を用いて測定した。RPEは、各被検者に対して各試技終了直後にBorg<sup>15)</sup>のRating Scale表を用いて表示させた。

所要時間は、救助活動を救助開始から溺者に接触まで (以下接近動作という)、接触から運搬開始まで (以下確保動作という)、運搬から救助終了まで (以下運搬動作という) に分け、それぞれ

表1 被検者の身体特性と水泳能力

| 被 検 者            | 年 齢<br>(歳)     | 身 長<br>(cm)     | 体 重<br>(kg)    | 救助員資格 | 10分間泳<br>(m)     | 200mクロール泳<br>(min/sec) |
|------------------|----------------|-----------------|----------------|-------|------------------|------------------------|
| A                | 27             | 173             | 65             | 有     | 805              | 2' 13"                 |
| B                | 23             | 176             | 68             | 有     | 785              | 2' 15"                 |
| C                | 21             | 176             | 70             | 無     | 760              | 2' 18"                 |
| D                | 20             | 171             | 63             | 無     | 860              | 2' 04"                 |
| E                | 19             | 172.5           | 62             | 無     | 820              | 2' 09"                 |
| F                | 21             | 175             | 70             | 無     | 820              | 2' 15"                 |
| Mean $\pm$ S. D. | 21.8 $\pm$ 2.9 | 173.9 $\pm$ 2.1 | 66.3 $\pm$ 3.5 |       | 808.3 $\pm$ 34.2 | 2' 12" 3 $\pm$ 5" 1    |

の動作に要した時間と総所要時間を計測して表した。救助中の動作は、被検者の側方（進行方向左側）よりVTRを用いて撮影した。なお、測定のプロトコールは、図1に示したとおりであった。

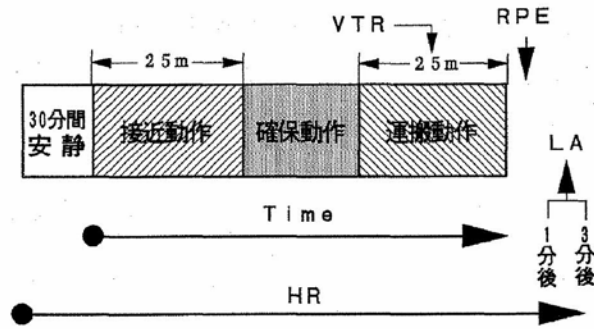


図1 測定のプロトコール

#### 1.4 統計処理

本研究では、救助条件別に安静時、運搬開始時、救助終了時の心拍数、血中乳酸濃度およびRPE、そして接近動作、確保動作および運搬動作の所要時間の平均値と標準偏差を算出した。

各測定値において救助条件間や時間経過に基づく有意差を検定するため、二元配置分散分析を行った。有意差が認められた場合、多重比較 (Tukey) 法によって、いずれの救助条件間および時間経過において有意性が認められるかについて検定した。

各動作局面の所要時間の有意差検定には、Student's t検定を用いた。なお、有意性の判定に際しては、危険率5%未満を有意水準として採

用した。

## 2. 結果

### 2.1 心拍数

クロスチェストキャリーとヘッドキャリーを用いた場合の各救助条件における心拍数の測定結果は、表2に示したとおりであった。クロスチェストキャリー時とヘッドキャリー時の心拍数を比較すると、統計学的に有意差は見られなかったが、クロスチェストキャリー時の方がいずれの救助条件においてもやや高い傾向を示した。

心拍数は、救助条件が「水着—着衣」では「水着—水着」に比較してやや高くなったが、有意な差は認められなかった。「着衣—着衣」の場合には、「水着—着衣」「水着—水着」に比較して運搬開始時にはすでに心拍数が有意 ( $p < 0.05$ ) に上昇し、救助時にはさらに顕著な上昇が見られた。

### 2.2 血中乳酸濃度とRPE

クロスチェストキャリーとヘッドキャリーを用いた場合の各救助条件における血中乳酸濃度とRPEの測定結果は、表3に示したとおりであった。クロスチェストキャリー時とヘッドキャリー時の血中乳酸濃度およびRPEを比較すると、両者の間には有意な差は認められなかったが、いずれの救助条件においても血中乳酸濃度およびRPEともにクロスチェストキャリー時の方がやや高い傾向を示した。

表2 救助時の心拍数の変動

| 運搬法               | 救助条件<br>(救助者—溺者) | 安静時        | 運搬開始時                        | 救助終了時                        |
|-------------------|------------------|------------|------------------------------|------------------------------|
| Cross Chest Carry | 水着—水着            | 65.3 ± 4.5 | 125.3 ± 6.8*                 | 147.7 ± 4.8**                |
|                   | 水着—着衣            |            | 127.0 ± 5.5*                 | 158.7 ± 2.7 <sup>○</sup> **  |
|                   | 着衣—着衣            |            | 149.3 ± 7.1 <sup>○●</sup> ** | 173.7 ± 3.9 <sup>○●</sup> ** |
| Head Carry        | 水着—水着            | 68.3 ± 3.3 | 127.8 ± 7.4*                 | 150.5 ± 6.0**                |
|                   | 水着—着衣            |            | 127.8 ± 5.1*                 | 155.5 ± 6.0**                |
|                   | 着衣—着衣            |            | 150.5 ± 6.4 <sup>○●</sup> ** | 170.5 ± 3.4 <sup>○●</sup> ** |

○ ; 水着—水着に対する有意差

● ; 水着—着衣に対する有意差

\* ; 安静時に対する有意差

\*\* ; 運搬開始時に対する有意差

(beats/min)

(有意差は  $p < 0.05$ )

表3 救助時の血中乳酸濃度の変化と RPE

| 運搬法               | 救助条件<br>(救助者-溺者) | 安静時<br>(mmol/l) | 運搬開始時<br>(mmol/l)         | RPE                      |
|-------------------|------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Cross Chest Carry | 水着-水着            | 1.38 ± 0.13     | 3.93 ± 1.15*              | 13.5 ± 1.1               |
|                   | 水着-着衣            |                 | 4.39 ± 1.33*              | 15.0 ± 1.1 <sup>○</sup>  |
|                   | 着衣-着衣            |                 | 6.17 ± 1.82 <sup>○●</sup> | 18.5 ± 0.5 <sup>○●</sup> |
| Head Carry        | 水着-水着            | 1.16 ± 0.03     | 2.98 ± 1.18*              | 12.3 ± 0.5               |
|                   | 水着-着衣            |                 | 3.29 ± 1.18*              | 13.3 ± 0.5               |
|                   | 着衣-着衣            |                 | 5.01 ± 1.20 <sup>○●</sup> | 17.3 ± 0.5 <sup>○●</sup> |

○; 水着-水着に対する有意差      ※; 安静時に対する有意差      (有意差は p<0.05)  
●; 水着-着衣に対する有意差

表4 救助時の各動作局面における所要時間

| 運搬法               | 救助条件<br>(救助者-溺者) | 接近動作                       | 確保動作                      | 運搬動作                       | 総所要時間                         |
|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Cross Chest Carry | 水着-水着            | 18" 4 ± 1" 2               | 2" 6 ± 0" 6               | 37" 1 ± 4" 1               | 58" 7 ± 5" 0                  |
|                   | 水着-着衣            | 20" 5 ± 2" 3               | 3" 6 ± 0" 4               | 38" 9 ± 4" 5               | 1' 04" 2 ± 8" 6               |
|                   | 着衣-着衣            | 31" 5 ± 2" 3 <sup>○●</sup> | 5" 0 ± 0" 8 <sup>○●</sup> | 58" 3 ± 9" 2 <sup>○●</sup> | 1' 34" 9 ± 9" 5 <sup>○●</sup> |
| Head Carry        | 水着-水着            | 19" 7 ± 2" 1               | 2" 8 ± 0" 4               | 39" 8 ± 7" 8               | 1' 04" 0 ± 5" 6               |
|                   | 水着-着衣            | 19" 7 ± 1" 3               | 3" 7 ± 0" 6               | 37" 8 ± 9" 7               | 1' 05" 1 ± 8" 6               |
|                   | 着衣-着衣            | 30" 8 ± 0" 9 <sup>○●</sup> | 5" 4 ± 1" 4 <sup>○●</sup> | 52" 9 ± 7" 6 <sup>○●</sup> | 1' 32" 4 ± 6" 0 <sup>○●</sup> |

○; 水着-水着に対する有意差      ●; 水着-着衣に対する有意差      (有意差は p<0.05) (sec)

救助条件が「水着-着衣」では、「水着-水着」に比較して血中乳酸濃度および RPE がやや高くなったが、クロスチェストキャリー時の RPE を除いて有意な差は認められなかった。「着衣-着衣」では、「水着-水着」および「水着-着衣」に比較して血中乳酸濃度および RPE ともに有意 (p<0.05) な差が認められた。

### 2.3 所要時間

表4は、クロスチェストキャリーとヘッドキャリーを用いて救助させた場合の各動作局面における所要時間の結果を示したものである。クロスチェストキャリー時とヘッドキャリー時に要する時間は、いずれの救助条件および動作局面においても有意な差は認められなかった。

救助条件が「水着-着衣」では、「水着-水着」に比較して、ヘッドキャリーの運搬動作を除く確

保動作、運搬動作における所要時間がやや長くなる傾向が見られた。また、「着衣-着衣」では、「水着-水着」および「水着-着衣」に比較して、すべての動作局面において所要時間に有意 (p<0.05) な差が認められた。

### 2.4 動作観察

写真は、救助条件の違いによる姿勢変化を示した代表例である。救助条件が「水着-水着」「水着-着衣」では、救助者および溺者の姿勢や体の位置の変化は見られなかったが、「着衣-着衣」では救助者および溺者ともに全身的に沈下し、とくに下半身の沈下が著しかった。

### 3. 考察

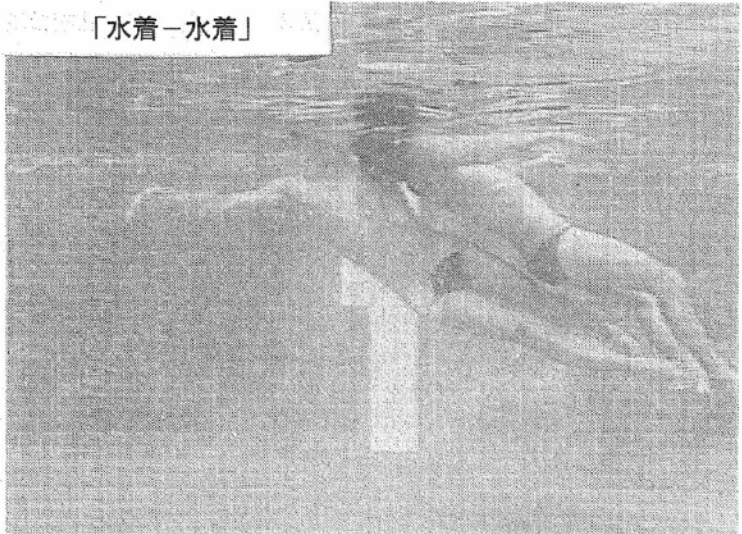
着衣救助が身体に及ぼす影響について考えるとき、救助条件が「水着-水着」の場合を基準に考

えてみる必要がある。そこでまず、本研究において調査した「水着—水着」の場合の二試技の心拍数（クロスチェストキャリーが $147.7 \pm 4.8$  bpm, ヘッドキャリーが $150.5 \pm 6.0$  bpm）について、同程度の被検者を対象とした先行研究<sup>17)</sup>と比較した結果、ほぼ同様傾向が認められたことと、Hay J.G. の報告<sup>6)</sup>と同様に両試技の心拍数にはわずかな差が見られるものの、有意な差が認められなかったことを念頭に置かなければならない。以下、図2～図7を参照に考察を進める。

まず、溺者が着衣であった場合について考えてみる。この場合、運搬開始までの救助者の心拍数は当然のことながら「水着—水着」と比較して変化は見られなかった。また、運搬開始までの所要時間は、わずかに長い時間を要しているが統計学的に有意な差は認められなかった。このことは、両試技の接近動作と確保動作が水着で行われ、ほぼ同程度の作業負荷によって実施されたことを意味するものと考えられる。したがって、この後の救助終了時には両救助条件による心拍数に有意な差が見られ、とくにクロスチェストキャリーでは有意な差が見られたが、これは正に溺者が着衣であることによって生じた影響と考えることができる。

溺者運搬に要する時間は、両試技の間には差が見られず、また両試技ともに「水着—水着」との間にはほとんど差が見られなかった。しかしながら、救助終了時の心拍数、血中乳酸濃度およびRPEは、両試技の間には有意な差は見られなかったが、両試技ともに「水着—水着」に比較して上昇変化が見られ、とくにクロスチェストキャリーの心拍数およびRPEでは有意な上昇が認められた。このことは、写真で見られるように両試技ともに溺者の姿勢に変化が見られなかったことと、姿勢の変化

「水着—水着」



「水着—着衣」



「着用—着用」



写真 各救助条件における救助者と溺者  
(クロスチェストキャリーの場合)

による牽引抵抗の軽減がおおよそ2kgwであるのに対して、着衣の牽引抵抗がおおよそ0.5kgwである

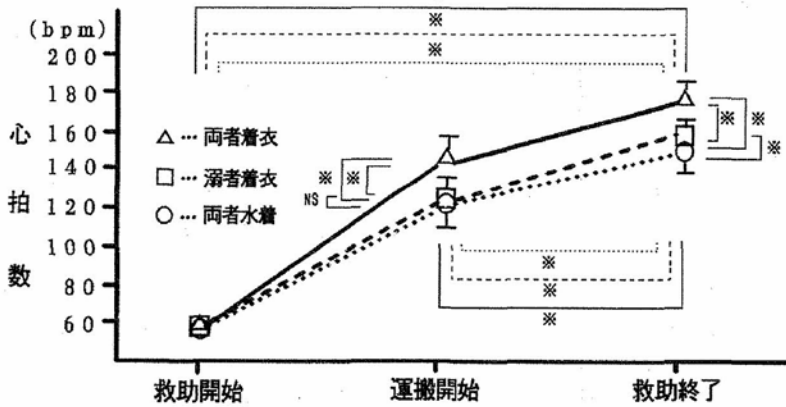


図2 着衣が心拍数に及ぼす影響 (Cross Chest Carry の場合)  
 ※ ; p<0.05 NS ; No Significant

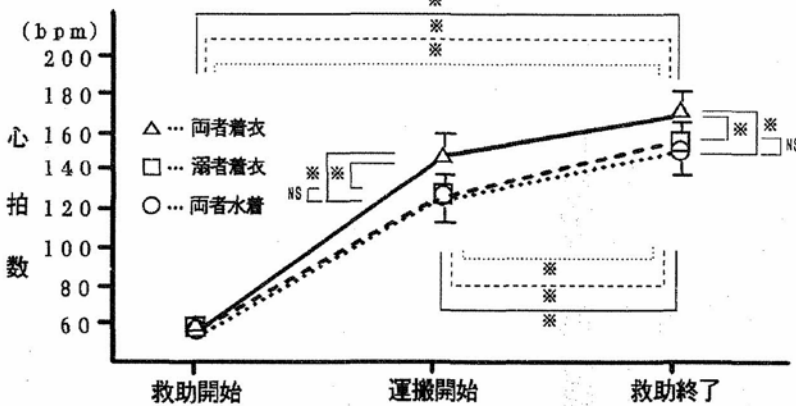


図3 着衣が心拍数に及ぼす影響 (Head Carry の場合)  
 ※ ; p<0.05 NS ; No Significant

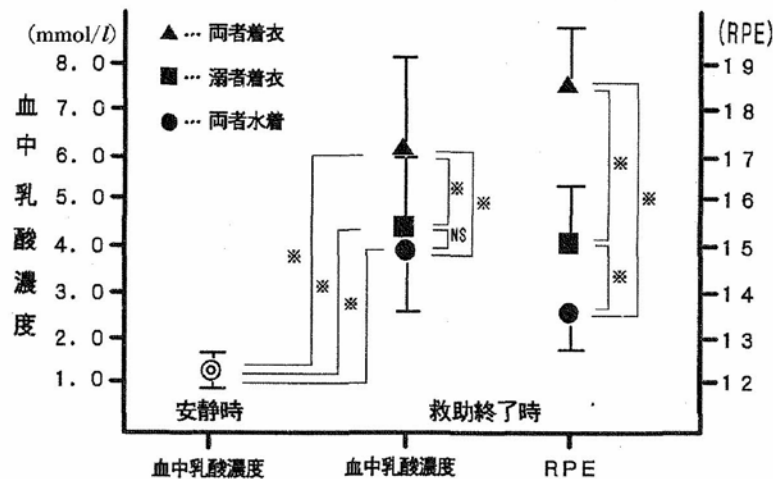


図4 救助時の血中乳酸濃度とRPE (Cross Chest Carry の場合)  
 ※ ; p<0.05 NS ; No Significant

を及ぼすものではなかったと考えられる。したがって、「水着—着衣」の心拍数、血中乳酸濃度およびRPEの上昇は、溺者の着衣によるものと考えられるが、しかし、ゆっくり運搬すればこれらの数値が下がるものでもなく、逆に溺者の沈下による牽引抵抗の増加により上昇することもまた考えられる。

次に、救助者が着衣であった場合について考えてみる。この場合の心拍数、血中乳酸濃度、RPEおよび所要時間は、ややクロスチェストキャリーの方が高く、長い傾向が見られたが、両試技ともにほぼ同様傾向を示した。両試技における運搬開始時のこれらの数値は、すでに「水着—水着」や「水着—着衣」に比較して有意な増加が認められた。このことは、着衣泳では腕で水を後方へ押す抗力より、腕の入水直後と離水時の衣服による抵抗が増大して推進のための出力が低下(1 kgw程度)するとした意見<sup>2)</sup>のように、接近動作と確保動作において作業負荷が高まったものと考えられる。さらに、救助終了時の心拍数、血中乳酸濃度、RPEおよび総所要時間は、両試技ともにほぼ同様傾向を示したが、これらの数値は「水着—水着」と「水着—着衣」の間には顕著な差が見られなかったのに対して、救助者が着衣の場合では「水着—水着」および「水着—着衣」との間にそれぞれ有意な差が認められた。このことは、救助者が着衣であることにより、救助動作の際の胴体や手足の水の流れが強く干渉するために推進抵抗の増大<sup>2)</sup>

とした報告<sup>2)</sup>を考え合わせると、救助者が水着であれば推進(牽引)力を産出する条件が変わらず、それによって溺者の姿勢が保たれ運搬時間に影響

と推定される。このことは、救助者が着衣であることにより、救助動作の際の胴体や手足の水の流れが強く干渉するために推進抵抗の増大<sup>2)</sup>

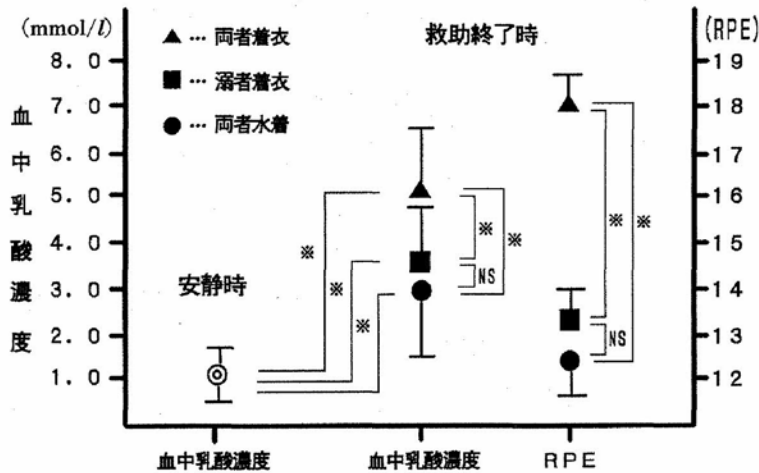


図5 救助時の血中乳酸濃度とRPE (Head Carry の場合)  
 ※ ; p<0.05 NS ; No Significant

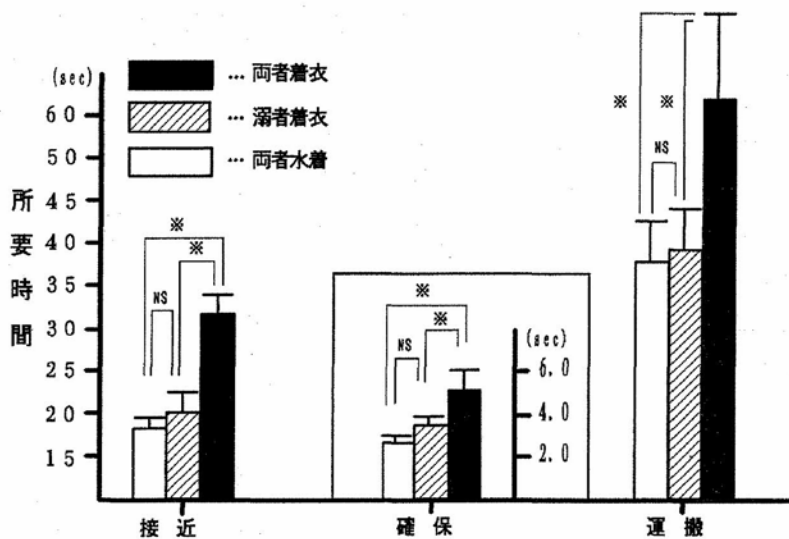


図6 救助時の各局面における所要時間 (Cross Chest Carry の場合)  
 ※ ; p<0.05 NS ; No Significant

に加え、先述のような着衣泳の出力の低下が加わって推進力の低下が導かれ、その結果溺者の下半身が沈下して溺者牽引の抵抗がさらに増加したことによるものと考えられる。

古い書物<sup>5, 8, 11, 18)</sup>では、着衣救助に関する記述が非常によく見かけられる。その理由の一つには、当時は水泳そのものが着衣で行われていたことや、救助体制が未整備であったため事故発生の際、通行中の者が救助に向かうことが今日より頻繁にあったことによるものと考えられる。

今日では、数多く見られる水泳書の中に着衣救助に関する記述はほとんど見当たらず、社会的に

もさほど関心が持たれてはいないようである。水泳指導の際には指導と管理は表裏一体で行わなければならない<sup>13)</sup>と言われる中で、水の事故から身を守るには水泳技術を身につけることが大切である<sup>14)</sup> ことは言うまでもないが、欧米、オーストラリア<sup>1, 4, 16)</sup>等では水泳指導の実際において着衣泳等の自己保全の技能学習が泳法指導の前提となっている。

こうした観点から、救助者の二重事故、特に着衣救助による重大事故が毎年のように確実に起こっている事実<sup>3, 9, 10)</sup>を認識しながら、水難救助の指導カリキュラムにおいて着衣による救助の危険性を学習させることが必要であると考ええる。

#### 4. 結 論

本研究では、着衣の救助が生体に及ぼす影響について調べ、着衣救助の問題点について検討をすることを目的とした。そのため、救助員資格者あるいはそれと同等の者6名を対象に、二種の運搬法(クロスチェストキャリー、ヘッドキャリー)を三種の救助条件(救助者:溺者=「水着-水着」「水着-着衣」「着衣-着衣」)によって25m離れた溺者に対して救助試技を行わせ、その際の心拍数、血中乳酸濃度、RPE、および所要時間を調査し、運搬中の映像をVTR撮影により観察した。その結果、以下に示したような興味ある知見が得られた。

1) クロスチェストキャリーとヘッドキャリーを比較すると、各救助条件における心拍数、血中乳酸濃度、RPEではクロスチェストキャリーの方がやや高い傾向が見られたが、有意差は認められなかった。所要時間はほぼ同様傾向を示した。



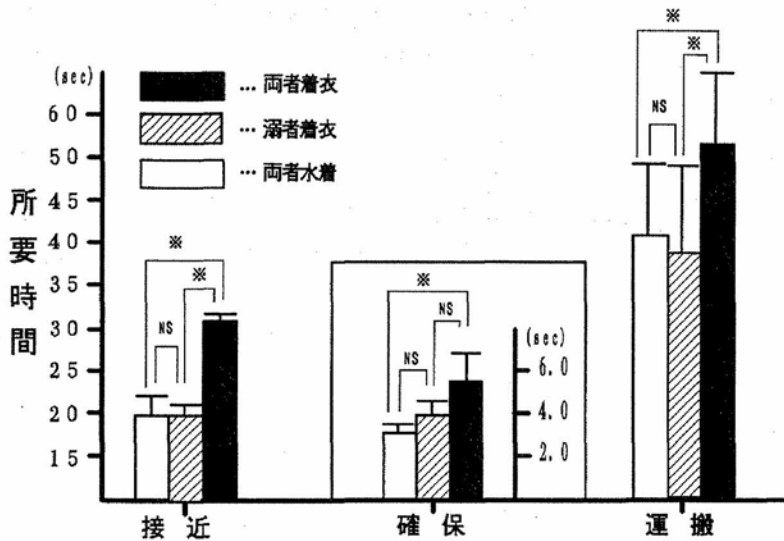


図7 救助時の各局面における所要時間 (Head Carry の場合)  
 ※ ;  $p < 0.05$  NS ; No Significant

## 謝 辞

本稿を終えるに当たり、財団法人石本記念デサントスポーツ科学振興財団より研究助成を賜りましたこと深く感謝申し上げます。

2) 「水着—水着」の場合は、心拍数、血中乳酸濃度、RPE および所要時間ともに三種の救助条件の中で最も低く、短かった。

3) 「水着—着衣」の場合は、心拍数、血中乳酸濃度、RPE および所要時間ともに、「水着—水着」に比較して上昇、延長傾向が見られた。

4) 「着衣—着衣」の場合は、心拍数、血中乳酸濃度、RPE および所要時間ともに、他の救助条件に比較して有意 ( $p < 0.05$ ) な上昇、延長が認められた。

5) 運搬中の映像は、救助者が水着の場合では溺者が水着あるいは着衣のどちらであっても救助者の動作や溺者の姿勢、位置に変化は見られなかったが、救助者が着衣の場合には救助者、溺者ともに、姿勢や位置が大きく変化 (沈下) した。

本研究では、救助者が水着の場合には溺者が水着あるいは着衣であっても、救助者に及ぼす影響はさほど大きくはなかったが、救助者が着衣の場合には身体負担や救助環境が顕著に増加し、あるいは悪化することが明らかになった。このことから、着衣による救助はいかに危険であるかを認識させるとともに、泳いで救助せざるを得ないときにはできるだけ多くの衣服を脱いで救助に向かうよう周知させることの重要性が示唆された。

## 文 献

- 1) Amateur Swimming Association ; The teaching of swimming, 5. Survival swimming, The Devonshire Press LTD, 64-72 (1976)
- 2) 荒木昭好ほか ; 河川親水化と水辺事故防止調査研究報告—ウオーター・セーフティのための着衣泳, 働リパーフロント整備センター, 74, 106, 93-96 (1992)
- 3) 荒木昭好, 野沢 巖 ; 着衣泳, 山海堂, 15-16 (1995)
- 4) Australian Technical Committee ; Swimming and Lifesaving, The Royal Life Saving Society, Section 3, 70-71 (1987)
- 5) デビス・ダルドン, フランク・ダルドン著 ; 時潮社編, 基本泳と曲泳, 時潮社, 70-74 (年代不詳)
- 6) Hay, J. G., McIntyre, D. R., Wilson, N. V. ; An evaluation of selected carrying methods used in lifesaving, International Series on Sports Sciences 2, Swimming III, University Park Press, 247-253 (1975)
- 7) Herbert, D. ; Physiology of exercise for physical education, Philadelphia, W. B. Saunders Co. (1976)
- 8) 川辺徳三郎 ; 水上遊戯全書, 東京春陽堂, 82-83 (1897)
- 9) 警察庁保安部外勤課 ; 昭和51年度~昭和53年度の水難事故, 執務資料 (1976~1978)
- 10) 警察庁保安部外勤課 ; 平成5年度~平成7年度の水難事故発生状況, 外勤通報 (1993~1995)
- 11) 京田武男 ; 泳ぎ方の新研究, 東海堂書店, 106-107

- (1927)
- 12) Miller, D. I., Dahl, A. M. ; Multiple victim body contact water rescues, International series on sports sciences 8, Swimming III, Uni-versity park press (1979)
  - 13) 財 日本水泳連盟 ; 水泳指導, 第3章 水泳指導法, 文教書院, 74 (1967)
  - 14) 財 日本水泳連盟 ; 改編水泳指導教本, 第4章 指導内容と技術指導, 大修館書店, 55 (1991)
  - 15) 小野寺孝一, 宮下充正 ; 全身持久性運動 における主観的強度と客観的強度の対応性, 体育学研究, 21, 4, 日本体育学会 (1976)
  - 16) Russel, G., Higgins, B., Shepherd, C. ; Aquapak, swim and survive, The Loyal Life Saving Society (1987)
  - 17) 柴田義晴ほか ; 水難救助に用いる Carrying の身体負担度, 東京学芸大学紀要 第5部門, 第38集, 171-178 (1986)
  - 18) 高橋雄治 ; 大日本遊泳術, 水交会, 156-157 (1919)