

水面における要救助者救出資器材の考案

名古屋市消防局（愛知県） 新井 泰
雨森 孝志
大野愛一郎

1 水面における要救助者の特徴

本市において、水難救助出動は年間約40件あるが、そのうち潜水活動を伴う救助事案は5件前後である。その他は、水面における救助事案が大半を占めており、発生場所は河川や海、池など様々である。本市には1級河川が16本、2級河川が14本と多数の河川が流れており、港湾も管轄しているため、河口付近で要救助者が浮いている事案が非常に多く、そのような場所で発見される要救助者は、いわゆる二次浮上後の腐敗状態であることが多い。

では、なぜこのような要救助者が多いのか。人が水底に沈んでいる際、水底の流れが緩やかな場合、水没地点の近く（半径10～20m）で発見されることが多く、水底の流れが激しい場所についても、遠くに移動すると思われがちであるが、水底の障害物（岩や枯れ木など）や淀み、流れに対する体の向きなどにより、移動する距離は比較的短いことが多い。

一方、数百m、数km先という遠距離で発見される場合は、水底に沈んだ状態で流されるというよりも、水没していく過程で、表層又は中層の速い流れの影響を受けたと考えられる。そのため、数日後に腐敗し、遠方（下流や河口付近）で水面に浮上した状態で発見されることが多いのである。

水中に沈んでいる人の多くは、死後の腐敗により、体内で発生するガス（炭酸ガス、硫化水素、アンモニアなど）の作用によって浮上する。浮上するまでの日数は、季節や水温・気温、体型などによって異なるが、それには腐敗速度が大きく関与する。水深7メートル以浅における目安として、水温10℃では浮上まで14日を要し、水温25℃では2日で浮上する。水中死体は2度浮上すると言われるが、1回目に浮上するのを一次浮上、2回目に浮上するのを二次浮上と呼ぶ。前記の日数は一次浮上を示す数字である。水没した人が自己消化により腐敗が起こり、その結果、ガスを発生するた

め数日から数十日後に浮上する。これが一次浮上である。一次浮上を引き起こす主要な原因は、水没直前に摂った食事の成分とその量に由来すると言われ、炭水化物が多い食事を多量に摂ると、二酸化炭素の発生する量が増えて浮上を促進する。一次浮上では消化管内に多量のガスが存在するために、多くの人は腹部が膨張し、あたかも肥満しているように見える。また、一次浮上の後、消化管内からガスが抜けることによって再び沈み、その後浮上するのが二次浮上である。二次浮上は、組織全体の腐敗によって起こるため、体全体が膨張しているのが特徴である。

2 考案の経緯

水面の要救助者を救出する方法として、従前は潜水隊員が要救助者を救命浮環（直径78cm）の上に乗せ、要救助者が浮環から落ちないように確保しながら水面を搬送する。（写真1、2参照）水面搬送後は、救命浮環の上に乗った状態では地上に救出できないため、要救助者を救命浮環の上からバスケットストレッチャー（以下バスケット）や網担架等に収容する必要がある。（写真3、4参照）ただ、このような救出方法には問題点が2つある。

1つ目は、腐敗した要救助者は、接触するだけで皮膚が剥がれてしまう状態になっているため、救出の際、潜水隊員が要救助者を救命浮環に乗せる、水面搬送時の介添え、または担架に収容するといった接触時、皮膚が剥がれる等の損傷を与えてしまい、要救助者にとって身体への負担が大きいのである。

2つ目は、潜水隊員の感染危険が高いことである。前述したとおり、腐敗した要救助者は皮膚が剥がれやすく、体液の流出も著しい。体内にはガスを蓄えていたり、蛆が発生していたりと状態も悪化している場合もある。これに対する、潜水隊員の個人装備は、ウェットスーツ等の潜水に要する装備のみで、救急隊員のように感染防止が万全ではない。現在、1つの対策として、スーツ内に水が侵入しないドライスーツを使用することにより感染危険を軽減することはできるが、頭部や手部等は水にさらされているため、感染防止対策は万全とはいえない。そのため、潜水隊員はこのような装備で要救助者に接触する度に、要救助者の血液や体液に常にさらされ

ている状態となる。

以上、要救助者の身体的負担と、潜水隊員の感染危険の2つの問題点を軽減するには、要救助者への接触を減らすことが有効だと考える。よって、要救助者に接触しなくても救出ができることを主眼とし、腐敗した要救助者を愛護的かつ効率的に救出するための手段として今回の作品を考案した。

また、近年は消防車両の過積載問題や厳しい財政状況であることから、現在使用している資器材を活用し、現状の車両積載空間でも積載可能で、かつ安価に作成できる点に配慮した。

3 考案資器材の検証結果

(1) 設定方法及び特徴

救急・救助隊に配置されているスクープストレッチャー（以下、「スクープ」という。）の頭部側外周に、バスケット付属品の長細い円柱状（直径10cm、全長340cm）の浮力体（以下、「フロート」という。）を取り付けた。取り付け箇所はスクープの持ち手とし、マジックテープで取り付けるのみでシンプルに浮力を備えたフロート付きスクープストレッチャー（以下「フロートスクープ」という。）が設定できる。（写真5参照）

特徴としては、フロートスクープを使用することで要救助者への接触を極力減らし、収容可能となったことである。また、フロートスクープは、バスケットや網担架と比較しても軽量であり、陸上・水面ともに搬送が容易となる。（写真6参照）

(2) 使用方法及び有効性

足部側は浮力がなく、水中に沈み込ませることができるため、足部側から要救助者を容易にフロートスクープですくい上げることが可能であり、効率的かつ安全に収容することができる。（写真7参照）

また、頭部側のみフロートでも浮力は十分であり、要救助者収容後、陸上からのロープ牽引時に、2名の潜水隊員がフロートスクープを保持する介添え水面搬送にも沈むことなく対応できる。（写真8参照）

陸上への救出においても、既にフロートスクープへ収容されているこ

とから、従来のスクープと変わらず徒手で、陸上へ引き渡すことができる。（写真9参照）また、水面から陸上への高低差があり、要救助者をバスケットに収容する必要がある場合においても、フロートスクープのままバスケットに収容可能であり、バスケットのベルト固定により、安全に救出することができる。（写真10参照）救出後に、救急隊や警察官に要救助者を引き継ぐ際には、スクープ本体の分割機能により、身体を抱えることなくフロートスクープから降ろすことができ、最後まで要救助者への接触を軽減することができる。（写真11参照）

(3) 運用方法

通常運用時は救急現場等においてスクープとして使用でき、水難救助現場ではフロートを取り付けるだけで水面救出搬送資器材として活用することができるため、車両積載空間を圧迫せず、フロートの購入のみと安価で運用できるため費用対効果は大きいと考える。

また、積載場所や重量に厳しい制限がある、本市保有の消防艇にも積載することが可能であり、現在では常時積載し、水難救助現場で活用している。（写真12参照）

4 今後の課題

本考案は試作品ではあるが、実災害においてすでに使用実績があり、有効に活用されている。課題として、スクープの製造メーカーは、水中での使用を想定していないため、海水等による腐食が危惧されており、現在使用後には真水で洗浄、水分の拭き取りを徹底している。今後、耐水性（腐食に対応）機能付きの同製品が、製作されることを期待する。

今回、考案した要救助者の身体的負担及び潜水隊員の感染への対策について、今後も研究を重ねるとともに、今回の機器改良が水難救助現場の一助となることを願う。

【参考文献】

事例から学ぶ潜水事故対策 ～潜水事故を防ぐために～
竹内 久美 著



写真1 水面の要救助者を救命浮環に乗せる様子



写真2 要救助者を救命浮環に乗せて水面搬送する様子



写真3 救命浮環からバスケットへ移す様子①



写真4 救命浮環からバスケットへ移す様子②



写真5 フロートスクープの全体写真



写真6 検証風景①

予め、陸上の牽引ロープを頭部側に結着しておく。



写真7 検証風景②



写真8 検証風景③



写真 9 検証風景④

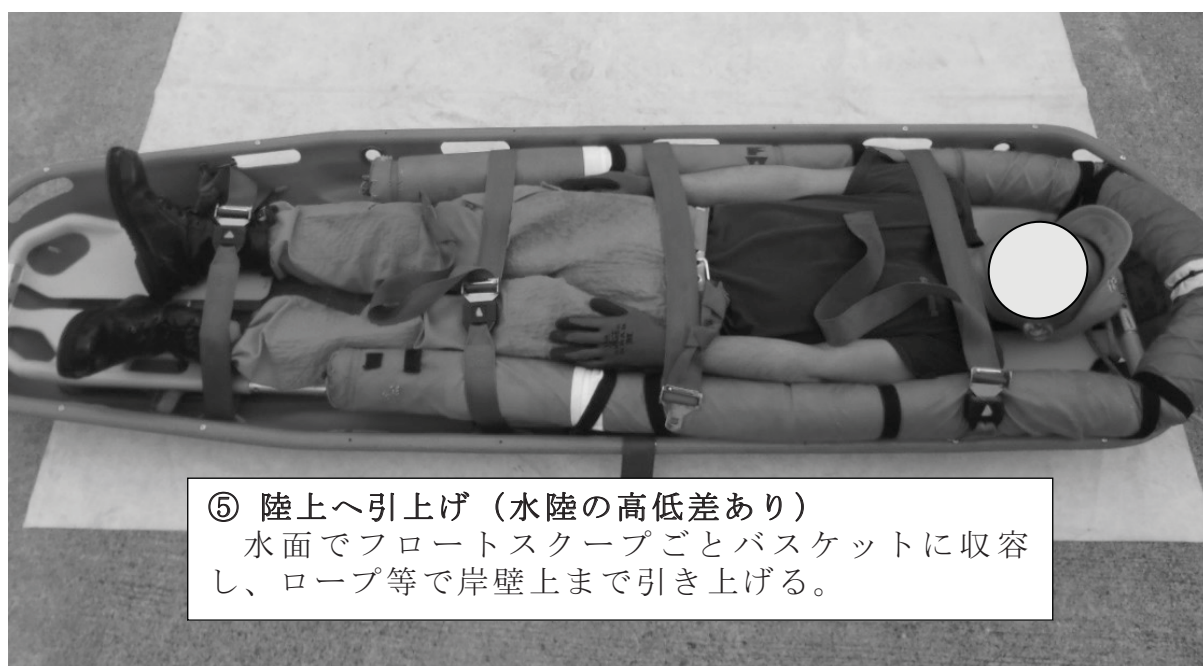


写真 10 検証風景⑤



⑥ 救急隊や警察官への引き継ぎ
フロートスクープのロックピンを外し引き継ぐ。
※接触せずに引き継ぎ完了

写真 1 1 検証風景⑥



写真 1 2 消防艇におけるフロートスクープ積載状況